



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE MEDICINA

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN NEUROMETABOLISMO

PROYECTO:

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA TERAPIA PARA LA
NEUROREHABILITACIÓN DE PACIENTES CON HEMIPLEJIA BASADA
EN EL ACOPLAMIENTO AUDITIVO MOTOR**

ALUMNO: Cinthia Lezama Espinosa
TUTOR: Dr. Hebert Luis Hernández Montiel

Santiago de Querétaro, Septiembre de 2019.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Maestría en Ciencias en Neurometabolismo

Diseño y elaboración de una terapia para la neurorehabilitación de pacientes con hemiplejía basada en el acoplamiento auditivo motor

Opción de titulación

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Neurometabolismo

Presenta:

Cinthia Lezama Espinosa

Dirigido por:

Dr. Hebert Luis Hernández Montiel

Hebert Luis Hernández Montiel

Presidente

Firma

Lorena A. García Noguez

Secretario

Firma

Ana Alicia Sánchez Tusie

Vocal

Firma

Josefina Ricardo Garcell

Vocal

Firma

Nadia Edith García Medina

Vocal

Firma

Nombre y Firma
Director de la Facultad

Dr. Irineo Torres Pacheco
Director de Investigación y Posgrado

RESUMEN

A nivel mundial, la Enfermedad Vasculat Cerebral (EVC) ocupó el segundo lugar de mortalidad. En México, la EVC fue la sexta causa de muerte en 2015. El riesgo de sufrir esta patología se duplica por cada década transcurrida a partir de los 55 años y, en países en vías de desarrollo, la EVC ocurre hasta 15 años antes de la edad promedio, afectando a personas en la cima de su vida productiva. La enfermedad, es responsable de la mayoría de los casos de discapacidad. Aproximadamente, el 75% de los sobrevivientes de una EVC, desarrollan un tipo de parálisis llamada hemiplejia, que constituye la principal secuela del padecimiento. Se han elaborado diferentes tratamientos para la recuperación motora de pacientes con hemiplejia post EVC que coexisten en la actualidad. Por ello, se requiere de una mayor descripción de las terapias y una estandarización que puntualice el modo de aplicación, su duración, eficacia y el efecto a largo plazo en los pacientes con hemiplejia. Además, se debe considerar la evidencia que vincula al sistema auditivo con la motricidad, la estimulación auditiva podría considerarse parte del tratamiento de neurorehabilitación. En este trabajo, se realizó una revisión y un análisis de la evidencia científica que justifica la metodología empleada para el diseño de una terapia de neurorehabilitación enfocada en el paciente con hemiplejia considerando, como elemento intrínseco, a la estimulación auditiva.

Palabras clave: Hemiplejia, neurorehabilitación, estimulación auditiva, fisioterapia.

SUMMARY

Globally, Cerebral Vascular Disease (CVS) ranked second in mortality. In Mexico, CVS was the sixth leading cause of death in 2015. The risk of this disease doubles for every decade after age 55 and, in developing countries, CVS occurs up to 15 years before the average age, affecting people at the peak of their productive lives. The disease is responsible for most cases of disability. Approximately 75% of CVS survivors develop a type of paralysis called hemiplegia, which is the main sequel to the condition. Different treatments have been developed for the motor recovery of patients with post-VC hemiplegia that currently coexist. For this reason, a greater description of the therapies and a standardisation is required to specify the way they are applied, their duration, efficacy and the long-term effect in patients with hemiplegia. In addition, the evidence linking the auditory system with motor skills should be considered, auditory stimulation could be considered part of neurorehabilitation treatment. In this work, a review and analysis of the scientific evidence that justifies the methodology used for the design of a neurorehabilitation therapy focused on the hemiplegia patient considering, as an intrinsic element, auditory stimulation was carried out.

Key words: Hemiplegia, neurorehabilitation, auditory stimulation, physiotherapy, stroke.

Para mi familia, cuyo apoyo incondicional permitió la escritura de cada letra
de este trabajo.

A Meli y a Faby, su fuerza y compañerismo inspiraron este proyecto.

Para los sobrevivientes de la enfermedad vascular cerebral que viven con
hemiplejia.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría agradecer el apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) durante el período completo de duración de la Maestría en Ciencias en Neurometabolismo. El apoyo de CONACYT fue un factor determinante para la realización de este posgrado.

En segundo lugar, me gustaría agradecer a mi tutor el Dr. Hebert Luis Hernández Montiel, que me brindó su apoyo, me orientó y me guió en el proceso de desarrollo de este proyecto. A mis maestros, en especial a la Mtra. Lorena A. García Noguez cuyas valiosas observaciones y atenciones dieron forma al proyecto. A la Dra. Ana Alicia Sánchez Tusie, por su gran interés y su guía formativa. A la Mtra. Adriana Arellano Zumaya que ofreció su mano amiga en todo momento. A los amigos que caminaron conmigo durante este tiempo. A mi familia que me acompaña, me anima y confía en mi de una manera increíble. Muchas gracias. Mi más profundo agradecimiento y admiración.

Agradezco al Mtro. Elías Iván Rodríguez Mendez que elaboró la totalidad de las melodías para la terapia de neurorehabilitación que se presenta en este documento. Y, por último, también extendiendo un agradecimiento especial al equipo de Fisioterapia de la Clínica del Sistema Nervioso.

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	8
1.2 Tiempo ideal para la implementación de las intervenciones de neurorehabilitación	12
1.3 Intervenciones de neurorehabilitación en la hemiplejía	15
1.4 La influencia del sonido en el sistema motor.....	18
1.5 Eficacia de las terapias de neurorehabilitación	25
1.6 La guía de práctica clínica y su ausencia en la neurorehabilitación.....	28
2. OBJETIVO	30
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
4. METODOLOGÍA	31
4.1 Valoración inicial del paciente.....	31
4.2 Duración de la terapia.....	36
4.3 Fases de la terapia	38
4.4 Estímulos auditivos de la terapia y sus características	42
4.5 Ejercicios incluidos en la terapia	43
4.6 Propuesta de guía de práctica clínica.....	45
5. RESULTADOS	48
5.1 Descripción de los ejercicios.....	48
5.1.1 Fase 1. Semana 1.....	49
5.1.2 Fase 1. Semana 2.....	50
5.1.3 Fase 1. Semana 3.....	51
5.1.4 Fase 1. Semana 4.....	52
5.1.5 Fase 2. Semana 1.....	53
5.1.6 Fase 2. Semana 2.....	54
5.1.7 Fase 2. Semana 3	55
5.1.8 Fase 2. Semana 4.....	56
5.1.9 Fase 3. Semana 1.....	57
5.1.10 Fase 3. Semana 2	58
5.1.11 Fase 3. Semana 3	59
5.1.12 Fase 3. Semana 4	61
5.2 Estímulos auditivos de la terapia.....	63
5.3 Propuesta de guía de práctica clínica	65
6. DISCUSIÓN	66
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

1. INTRODUCCIÓN

“Los hombres deben saber que las alegrías, gozos, risas y diversiones, las penas, abatimientos, aflicciones y lamentaciones proceden del cerebro y de ningún otro sitio. Y así, de una forma especial, adquirimos sabiduría y conocimiento, y vemos y oímos y sabemos lo que es absurdo y lo que está bien, lo que es malo y lo que es bueno, lo que es dulce y lo que es repugnante... Y por el mismo órgano nos volvemos locos y delirantes, y miedos y terrores nos asaltan... Sufrimos todas estas cosas por el cerebro cuando no está sano... Soy de la opinión que, de estas maneras el cerebro ejerce el mayor poder sobre el hombre.”
Hipocraticum Corpus

La Medicina como la conocemos, fue escrita gracias al surgimiento del léxico anatómico. Desde las antiguas culturas egipcias que ofrecían a los dioses todos los órganos de las personas que fallecían, hasta las disecciones del médico inglés Tom Willis, la historia anatómica marca el inicio del estudio especializado de órganos y sistemas (1). Tal es el caso del sistema vascular, cuya investigación fue realizada por grandes figuras de la Medicina, la Fisiología, la Microbiología, etc.

El estudio de la mayoría de sistemas ha sido impulsado por la presentación de determinadas patologías, en especial las observaciones del sistema vascular cerebral. Desde hace 2,400 años aproximadamente, Hipócrates describió una patología como el “inicio repentino de parálisis” o apoplejía. El primer médico en investigar los signos anatomopatológicos de la apoplejía fue Johann Jacob Wepfer, en 1658 publicó su trabajo titulado “*Historiae apoplecticum*”, su escrito describe las arterias carótidas y vertebrales que suministran sangre al encéfalo (después conocido como el polígono de Willis). Wepfer indicó que la apoplejía, además de ser ocasionada por la hemorragia en el encéfalo, podría ser causada también por un bloqueo en las principales arterias cerebrales. Esta última descripción, renombró a la patología como enfermedad vascular cerebral (EVC). A pesar de que la enfermedad ha sido caracterizada desde hace siglos, las observaciones que han influido en la práctica clínica actual fueron obtenidas en los últimos 50 años (2,3).

En la actualidad, la EVC representa uno de los trastornos más comunes. A nivel mundial, ocupa el 2do lugar de mortalidad, en 2011 se reportaron 6.2 millones de fallecimientos por esta patología. Se prevé que su frecuencia aumente debido a los factores de riesgo asociados con la enfermedad como la obesidad, las cardiopatías,

la hipertensión arterial, el tabaquismo, alcoholismo y la diabetes mellitus. Aunado a ello, se piensa que para el año 2030 la mortalidad de la EVC se duplique, debido al incremento de la población de adultos mayores (4). En Estados Unidos, casi tres cuartas partes de todas las EVC, ocurren en personas mayores de 65 años. El riesgo de sufrir esta patología se duplica por cada década transcurrida a partir de los 55 años y, en países en vías de desarrollo, la EVC ocurre hasta 15 años antes de la edad promedio. De modo que, la EVC afecta a las personas en la cima de su vida productiva (5,6). En México, la EVC fue la sexta causa de muerte en 2015 (7).

La EVC se define como una deficiencia neurológica repentina atribuible a una causa vascular focal. Las manifestaciones clínicas de esta patología son muy variables por lo complejo de la topografía y vasculatura encefálicas. La *isquemia cerebral* es causada por la reducción de la perfusión cerebral y los síntomas aparecen en segundos por la privación neuronal de glucosa. La interrupción completa de circulación cerebral causa la muerte del tejido encefálico en los primeros 10 minutos. Cuando la irrigación es menor de 16 mL/100 g de tejido por minuto, se produce un infarto en 60 min, y si es menor de 20 mL/100 g de tejido por minuto, aparece isquemia sin infarto. Si se reanuda la irrigación antes de 4 minutos, puede haber recuperación plena del tejido y los síntomas serán sólo transitorios. Esta situación recibe el nombre de *isquemia cerebral transitoria* (TIA) (4,8).

La clasificación más utilizada para la EVC se centra en responder a la siguiente pregunta, ¿cómo ocurrió la pérdida de la perfusión sanguínea? La EVC isquémica es el tipo más frecuente (entre el 80% y el 85% de los casos), sucede como consecuencia de la oclusión de las arterias cerebrales por la formación de trombos o procesos embólicos (9). De acuerdo a la clasificación TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment) se reconocen 5 subtipos de EVC isquémica; aterotrombótica, cardioembólica, infarto lacunar, de causa inhabitual y de origen indeterminado (10). Por otro lado, el tipo hemorrágico (entre el 15% y el 20% de los casos) incluye la hemorragia intracerebral (HIC) y la hemorragia subaracnoidea (HSA). La HIC es la colección focalizada de sangre dentro del parénquima cerebral o sistema ventricular como consecuencia de la ruptura de un vaso sanguíneo (4,9).

La HSA ocurre cuando el líquido hemático invade el espacio subaracnoideo producto de la ruptura de un aneurisma o de una malformación arteriovenosa(8) (tabla 1).

Tabla 1. Clasificación, características y factores de riesgo de la EVC

Tipo de EVC	Características	Factores de riesgo
Isquémico		
Aterotrombótico	Isquemia de tamaño medio o grande ocasionado por oclusión o estenosis de arterias, trombosis o embolia.	Hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, tabaquismo, hercolesterolemia.
Cardioembólico	Isquemia de tamaño medio o grande resultado de la oclusión de una arteria con un origen cardíaco.	Cardiopatía embolígena (fibrilación atrial, infarto al miocardio, etc.).
Infarto lacunar	De tamaño pequeño, se ubica en el territorio de una arteria perforante cerebral.	Hipertensión arterial, arterioesclerosis local con micro ateromas, diabetes mellitus y cardioembolias.
De causa inusual	Isquemia de tamaño variable, de localización cortical o subcortical. Se ubica en territorio carotideo o vertebro basilar.	Alteraciones hematológicas, alteraciones de la pared vascular, alteraciones del flujo sanguíneo, otras causas como trombosis venosa cerebral etc.
De origen indeterminado	De tamaño medio o grande, de localización carotidea o vertebro basilar. Su origen no es ninguno de los anteriores.	Coexistencia de más de una posible etiología y aquellos que quedaron sin determinar por falta de exploraciones complementarias oportunas.
Hemorrágico		
Hemorragia intracerebral	Hematoma formado por la ruptura de vasos sanguíneos dentro del parénquima cerebral.	Hipertensión arterial, ruptura de aneurismas, angiomas cavernosos, drogas, alcohol, terapia antitrombótica.
Hemorragia subaracnoidea	Extravasación de sangre al espacio subaracnoideo encefálico, puede ser primaria (sangrado en el espacio subaracnoideo) o secundaria (en el parénquima cerebral).	Lesión traumática, ruptura de aneurismas intracraneales, ruptura de malformaciones arteriovenosas o secundario a arteriosclerosis

Modificado de Díez Tejedor E, del Brutto Perrone OH, Álvarez Sabín J, Muñoz Collazos M, Abiusi GRP. Clasificación de las enfermedades cerebrovasculares. Sociedad Iberoamericana de ECV. Rev Neurol [Internet]. 2001 [cited 2019 Sep 4];33(05):455. Available from: <https://www.neurologia.com/articulo/2001246>

La mortalidad a 30 días post EVC es del 21.2%, la HIC causa la mayor cantidad de muertes por año; en segundo lugar, los casos con HSA y en último lugar, los casos con EVC isquémica (31.4%, 24.6%, 17.5%, respectivamente) (11). Los sobrevivientes de la EVC por lo regular presentan secuelas de tipo motor. Aproximadamente, el 75% de los sobrevivientes de una EVC desarrollan un tipo de parálisis llamada hemiplejía (6). La palabra hemiplejía proviene del griego y consta de tres elementos: *hemi* que significa mitad, *plege* que se refiere a golpe o lesión y por último el sufijo *ia* que se usa para indicar una cualidad o una acción (12). Así, la palabra hemiplejía indica en sí misma, una discapacidad para la marcha, dificultad para realizar actividades motoras finas que puede incluir disfagia y afasia, desencadenar ansiedad, irritabilidad, enojo, depresión y dependencia (13).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID), en 2014, la prevalencia de la discapacidad en México era de 6.1% (alrededor de 7.1 millones de habitantes) (14). En el año 1980, se publicó por primera vez una definición de discapacidad, estandarizada por la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y la Salud (CIF), como “una restricción o ausencia por una deficiencia de la capacidad de realizar una actividad dentro del margen que se considera normal para un ser humano” (15). Considerando la definición anterior, la Organización Mundial de la Salud (OMS) utiliza el World Health Organization-Disability (WHO-DAS 2.0) para medir las distintas discapacidades de una población, éste se divide en seis dominios: cognición, comprensión y comunicación (dominio uno), movilidad y desplazamiento (dominio dos), cuidado personal, posibilidad de vestirse y quedarse solo (dominio tres), relaciones, interacción con otras personas (dominio cuatro), actividades cotidianas, responsabilidades domésticas, tiempo libre, trabajo y escuela (dominio cinco) y por último, participación en actividades comunitarias y en la sociedad (dominio 6) (16).

En 2014, del total de discapacidades reportadas, las limitaciones para ver y caminar representaron el 60.3%; mientras que aprender, recordar, escuchar y mover o usar brazos o manos, agruparon el 31.7% (14,16). La hemiplejía, como parte de las secuelas de la EVC, tiene la posibilidad de afectar los 6 dominios y forma parte de la mayoría de las discapacidades reportadas en México (17). El rasgo característico de

la hemiplejía es la pérdida de movimiento voluntario con alteración del tono muscular y la sensibilidad. Además, el cuadro clínico puede incluir: rigidez muscular, parestesias, anosognosia, apraxia, flacidez muscular, pérdida de la propiocepción y estereognosis, pérdida de fuerza y coordinación, trastornos del lenguaje como afasia y disartria, ataxia, diplopía y trastornos en los reflejos (18).

1.2 Tiempo ideal para la implementación de las intervenciones de neurorehabilitación

El tratamiento de las enfermedades cerebrovasculares se fundamenta en 4 ejes: la atención neurológica precoz, el ingreso en las unidades de atención médica especializada, la aplicación del tratamiento fibrinolítico y el tratamiento neurorrehabilitador (19). Después de una EVC, 10% de los sobrevivientes logrará una recuperación espontánea en las siguientes 12 semanas, 80% requerirá neurorehabilitación y logrará una recuperación parcial o completa; mientras que otro 10% requerirá neurorehabilitación y probablemente no logre la recuperación funcional (20). En Latinoamérica, el 50% de las personas con discapacidad está en edad para trabajar, el 25% son niños y adolescentes, y de éstos, sólo entre el 2% y el 3% tienen acceso a los programas y servicios de neurorehabilitación (21). La neurorehabilitación es considerada una parte fundamental en la recuperación de los sobrevivientes de la EVC, ya que puede mejorar las capacidades funcionales, independientemente de la edad o el déficit neurológico. Además, ayuda a disminuir el costo de los cuidados médicos prolongados (22).

Entre los diferentes tratamientos, la neurorehabilitación representa una ventana terapéutica más amplia, puede aplicarse en cualquier tipo de EVC y mejora el pronóstico funcional meses después de la presentación de la enfermedad (19). La recuperación neurológica después de la EVC muestra un patrón logarítmico no lineal (Fig. 1). La mayor parte de la recuperación tiene lugar en los primeros 3 meses después del accidente cerebrovascular. Sin embargo, existe evidencia de que la recuperación no se limita a este período de tiempo. Por ejemplo: la recuperación de manos y extremidades superiores se ha reportado años después de la presentación de la patología (23). Probablemente, la mejoría ocurre a través de una combinación

compleja de procesos espontáneos y dependientes del aprendizaje que incluyen: restitución, sustitución y compensación. Los avances en los resultados funcionales que aparecen después de 3 meses, parecen depender en gran medida, de las estrategias de adaptación de aprendizaje (24). La evidencia sugiere que la reparación neurológica a través de la reorganización del cerebro que apoya la recuperación real o, a través de la compensación, también puede tener lugar en la fase subaguda y crónica después de la presentación de la patología (24,25).

Las intervenciones de neurorehabilitación post EVC, deben implementarse de acuerdo con la fase de recuperación neurológica (25). Se acepta que el comienzo temprano de la terapia (en los primeros 6 meses después de la EVC) tiene mejor pronóstico pero implica la necesidad de un equipo multidisciplinario en el hospital disponible para cada paciente con EVC y, agrega costos adicionales al sector salud. Por lo que, tradicionalmente, la neurorehabilitación del paciente con hemiplejía post EVC, se hace en la fase poshospitalaria y tiene distintos objetivos que se determinan por medios clínicos basados en valores pronósticos; los pronósticos estructurales y los pronósticos funcionales (26).

Los pronósticos estructurales, se definen mediante las características de la localización de la lesión (neuroimagen), el tamaño de la zona afectada y el sitio de lesión, otorgando peor pronóstico cuando hay daño en regiones de ganglios basales y cápsula interna. El pronóstico funcional, se determina por factores clínicos y funcionales que incluyen valoraciones motoras que describen el estado motor actual del paciente, relacionando capacidad motora, sensitiva y cognitiva, nivel de independencia, control de esfínteres y de deglución(17). La determinación del pronóstico del paciente es fundamental para la elección la intervención de neurorehabilitación.

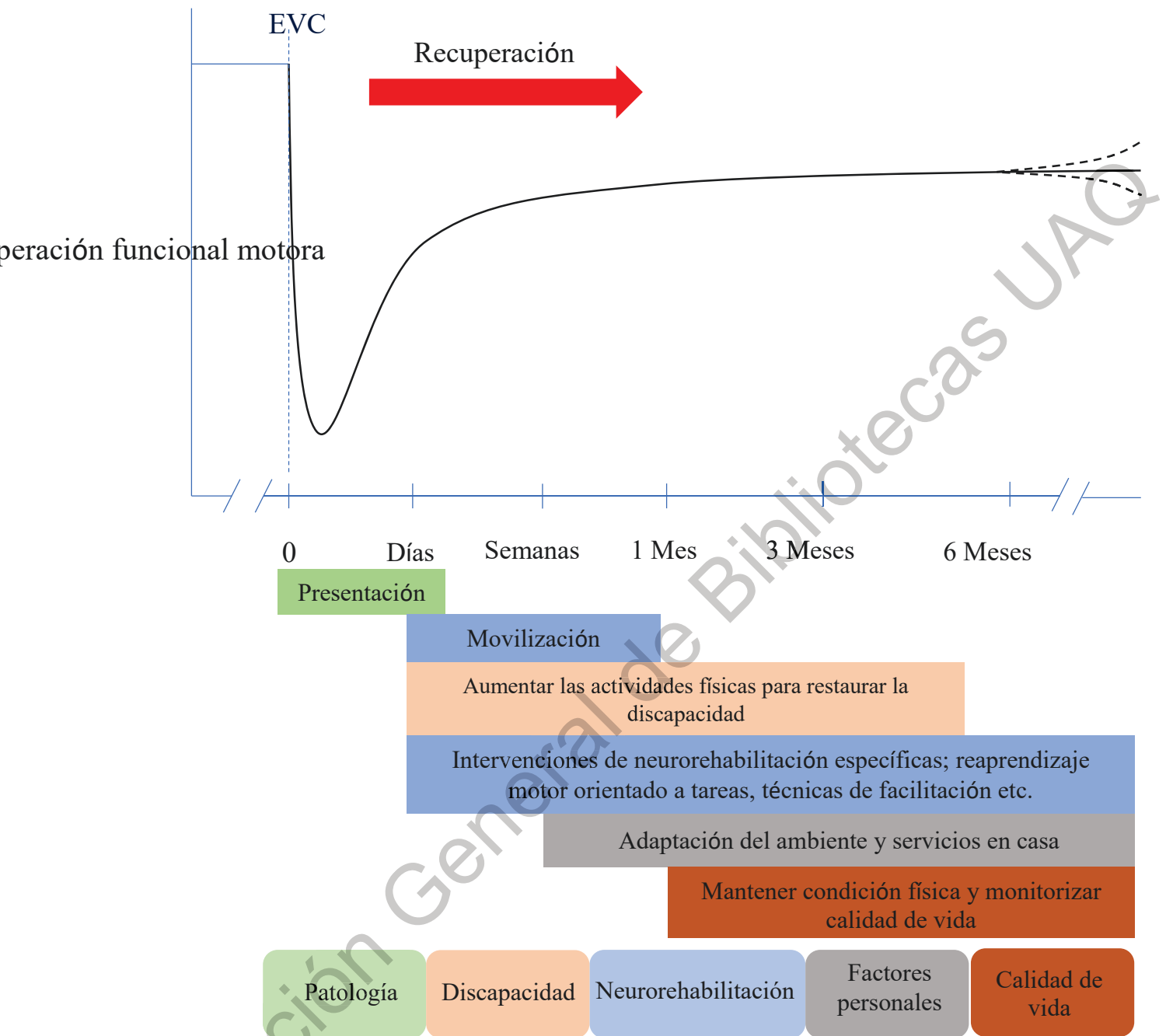


Figura 1. Patrón hipotético de recuperación post EVC con distintas intervenciones de neurorehabilitación. En el eje Y se representa la recuperación funcional del paciente post EVC, en el eje X, se muestra el tiempo de recuperación desde el inicio de la patología hasta después de los 6 meses de presentación de la EVC. En la gráfica, observamos un patrón logarítmico no lineal. La mayor recuperación motora se produce en los primeros 3 meses después del evento. Sin embargo, se ha reportado que la recuperación motora no se limita a este período de tiempo.

Modificado de Hatem SM, Saussez G, della Faille M, Prist V, Zhang X, Dispa D, et al. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery. *Front Hum Neurosci.* 2016;10(September):1–22.

1.3 Intervenciones de neurorehabilitación en la hemiplejía

Se han desarrollado diferentes enfoques de fisioterapia para facilitar la recuperación motora y la mejora funcional en pacientes después de una EVC. Los enfoques más utilizados por los fisioterapeutas incluyen el concepto Bobath, la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), el enfoque de reaprendizaje motor orientado a tareas, el movimiento inducido por restricciones, la terapia asistida por robot, la terapia con realidad virtual y la terapia con estimulación rítmica auditiva (25,27,28). En el año 1948, se publicó el primer artículo del concepto Bobath y desde entonces, es uno de los métodos más utilizados a nivel mundial. El concepto Bobath es una técnica de neurofacilitación que tiene como objetivo normalizar el tono muscular y facilitar el movimiento voluntario, mediante el manejo de puntos específicos (tronco, pelvis, hombros, manos y pies) para guiar a los pacientes en el inicio y en la finalización de una tarea prevista (29). La Asociación Internacional de Formación de Instructores Bobath (IBITA) introdujo el concepto de estrategias de resolución de problemas en el enfoque Bobath y destacó su voluntad de tener un impacto en la actividad y la participación del paciente y el fisioterapeuta(25).

Los tres pilares básicos del tratamiento con el concepto Bobath se resumen en: 1) disminuir la espasticidad, las sinergias y los patrones anormales de movimiento utilizando técnicas de inhibición; 2) desarrollar patrones normales de postura y movimiento mediante técnicas de facilitación; 3) incorporar el lado hemipléjico en todas las actividades terapéuticas, desde las fases más iniciales, para evitar su olvido y restablecer la simetría. Bobath no incluye en el tratamiento ejercicios específicos dirigidos al desarrollo de fuerza muscular, ya que considera que la aparente debilidad del paciente se debe a la oposición que ejercen los antagonistas espásticos. La contracción eficaz vendrá al disminuir la espasticidad los músculos. El concepto Bobath rechaza los ejercicios contra resistencia, la irradiación (facilitación neuromuscular propioceptiva), favorecer las sinergias (terapia Brunnstrom) y la rehabilitación compensadora evitando, por ejemplo, la bipedestación y marcha precoz para no reforzar patrones anormales (28,29).

El creador del método de facilitación neuromuscular propioceptiva o FNP fue el doctor Kabat. En 1940, Kabat comenzó a interesarse por el tratamiento de pacientes con

poliomielitis e intentó aplicar en ellos los principios neurofisiológicos descritos por Sherrington. El primer libro del método FNP se publicó en 1956, con la coautoría de Margaret Knott y Dorothy Voss. La FNP se basa en utilizar estímulos periféricos de origen superficial (tacto) o profundo (posición articular, estiramiento de músculos y tendones) para estimular el sistema nervioso, con el fin de aumentar la fuerza y la coordinación muscular. Se utilizan patrones de movimiento en diagonal y en espiral, en cuya ejecución el músculo o músculos débiles son ayudados por agonistas más fuertes. Siempre que sea posible, se solicita el esfuerzo voluntario del paciente. La voz y las manos del terapeuta modulan y dirigen el movimiento. Se describen diferentes tipos de ejercicios según el objetivo a lograr: potenciación muscular (contracciones repetidas, inversiones lentas...), coordinación (iniciación rítmica), equilibrio (estabilizaciones rítmicas) y relajación (tensión-relajación, contracción-relajación)(28,30).

En 1984, las fisioterapeutas Janet Carr y Roberta Shepherd, proponen el enfoque de reaprendizaje motor orientado a tareas (28). El reaprendizaje motor orientado a tareas pretende enseñar al paciente estrategias concretas que posibiliten el movimiento funcional. El terapeuta considerará la biomecánica del movimiento, las características de los músculos implicados en la acción, el contexto ambiental en el que se desarrolla y la naturaleza de los déficits asociados. El programa de reaprendizaje motor utiliza cinco estrategias que serán elegidas por el terapeuta según las necesidades individuales del paciente: 1) instrucciones verbales simples y claras asociadas, si es necesario, a la comunicación no verbal; 2) demostraciones visuales de cómo realizar la tarea; 3) disminuir progresivamente el nivel de supervisión hasta lograr la práctica independiente; 4) refuerzo y *feedback* positivo cuando la acción se realiza correctamente; 5) práctica repetitiva(17).

La terapia de movimiento inducido por restricción del miembro sano o CIMT (Constraint-Induced Movement Therapy) es un enfoque terapéutico que aplica los principios del aprendizaje de habilidades motoras para la rehabilitación de la hemiplejía post EVC. La CIMT es un enfoque de capacitación especializado orientado a tareas. Su estrategia específica es inducir el aprendizaje motor (práctica y retroalimentación) y la neuroplasticidad, con bloques intensivos de entrenamiento. El

CIMT requiere tanto el entrenamiento funcional del brazo afectado con niveles de dificultad gradualmente crecientes como la inmovilización de la extremidad superior no afectada del paciente. El protocolo original de alta intensidad de CIMT se basa en lo siguiente: (1) práctica repetitiva orientada a la tarea de la extremidad superior parética durante 6h/día durante 10 días laborables consecutivos; (2) habilidades logradas en el entorno clínico para traducirse al entorno cotidiano real del paciente; (3) restricción de la extremidad superior no parética para promover el uso de la extremidad superior parética durante el 90% de las horas de vigilia; (4) conformación a través de la recompensa constante del rendimiento, haciendo uso de la posibilidad de condicionamiento operante que es un proceso de aprendizaje implícito o no declarativo a través de la asociación. Se han descrito protocolos CIMT modificados con regímenes de dosificación que varían de 0,5 a 6 h por día(25,28).

Recientemente, se han instaurado terapias dependientes de robots. Un robot se define como un manipulador multifuncional reprogramable, diseñado para mover material, piezas o dispositivos especializados mediante movimientos programados variables para realizar una tarea (31). La terapia robótica utilizada para la rehabilitación de las extremidades superiores combina tres componentes básicos: (1) un componente mecánico motorizado al que está unida la mano que proporciona un movimiento pasivo, asistido o resistido; (2) retroalimentación visual relacionada con el rendimiento a través de una pantalla; (3) un programa informático interactivo que monitorea y programa el entrenamiento para motivar al paciente (32). Las principales ventajas del uso de la terapia asistida por robot son proporcionar entrenamiento constante de alta intensidad (25). La capacitación orientada a tareas con dispositivos robóticos con frecuencia se basa en la interacción con un entorno virtual bidimensional presentado en una computadora o pantalla de televisión. De esta idea surgen las técnicas computarizadas de realidad virtual que permiten a los pacientes interactuar con un entorno virtual(31).

Las distintas técnicas de neurorehabilitación utilizadas en el paciente con hemiplejía tienen enfoques muy diferentes. De hecho, existen más de 26 terapias que se utilizan de manera frecuente en la Fisioterapia moderna(25). También, existen tratamientos coadyuvantes que pretenden mejorar los resultados de los métodos fisioterapéuticos

clásicos como lo son: la estimulación eléctrica de baja frecuencia, la estimulación magnética transcraneal repetitiva, la recuperación motora por estimulación farmacológica (antidepresivos y toxina botulínica), la estimulación eléctrica neuromuscular y la estimulación auditiva.

El tratamiento con estimulación auditiva se ha desarrollado de manera continua y se encuentran en pruebas clínicas terapias tales como: la estimulación auditiva rítmica (RAS por sus siglas en inglés) que consiste en una serie de estímulos auditivos que se presentan a un ritmo fijo y constante para la rehabilitación de movimientos naturalmente rítmicos como la marcha (33), la terapia activa basada en música (music-supported therapy) que es una intervención diseñada especialmente para la EVC que establece el entrenamiento de movimientos finos y gruesos para la rehabilitación de los miembros superiores hemiparéticos por medio de instrumentos musicales (Music-based interventions in neurological rehabilitation) y la terapia de entonación melódica que fue desarrollada para los pacientes con afasia no fluida como secuela de la EVC, que se fundamenta en el principio de que la entonación del habla se expresa en tonos bajos y altos. Uno de los hallazgos más importantes en el contexto de la neurorehabilitación motora fue la evidencia de la activación de amplias regiones cerebrales en el procesamiento de los estímulos auditivos rítmicos (33).

1.4 La influencia del sonido en el sistema motor

La sincronización auditiva-motora es un elemento crítico en la conducta humana, diferentes actividades de la vida diaria dependen de esta capacidad como caminar, hablar, bailar o tocar un instrumento (34). De manera clásica, para estudiar el sistema motor se abordaban elementos como la fisiología muscular, la vía piramidal y los reflejos. Sin embargo, recientes hallazgos hechos por técnicas de neuroimagen sugieren un abordaje del sistema motor en conjunto con el sistema auditivo. Una manera de explicar la relación estímulo auditivo-sistema motor es mediante el *entrainment* rítmico.

El *entrainment* es un concepto que se ha adaptado en la Neurociencia para referirse a la habilidad de los seres humanos de sincronizar sus movimientos corporales a un pulso o *beat* en específico (35), este tipo de *entrainment* ha sido llamado *entreinment rítmico* (33). El doctor Patel propuso en 2014, tres criterios para identificar el *entrainment* rítmico: 1. Capacidad de combinar estímulos que son más complejos que un tren de pulsos simples (como los beats del metrónomo); 2. El estímulo abarca una amplia variedad de tempos y 3. Los tempos están en una modalidad diferente de respuesta, de modo que la reacción no es simplemente una imitación del estímulo (36). Los criterios del doctor Patel son útiles para diferenciar el acoplamiento auditivo-motor de una conducta resultante únicamente de la imitación.

El *entrainment rítmico* no es controlado por una sola región cerebral, sino por una serie de sectores que controlan parámetros específicos de movimientos que dependen de escalas de tiempo fundamentales para las secuencias rítmicas(37). Desde 1950, se sabe que existen áreas de asociación corticales para unir aferencias sensitivas a respuestas motoras, estas áreas realizan los procesos mentales interpuestos entre las aferencias sensitivas y las eferencias motoras (38). Además, recientemente se han descubierto otras regiones involucradas en la interacción del sistema auditivo-motor, diversas investigaciones señalan la interacción de las áreas motoras del cíngulo, los ganglios basales, el surco temporal superior, la corteza premotora, el área motora suplementaria y el cerebelo(39–42).

La comprobación del *entrainment* rítmico se relaciona fundamentalmente con los pasos intermedios entre la percepción de un sonido y la activación de áreas motoras. La descripción, únicamente de la vía auditiva fue muy difícil, ya que involucra grandes regiones cerebrales. De manera clásica, la vía auditiva se describe a partir del oído interno, en donde los estereocilios de las células ciliadas provocan la despolarización para la liberación de glutamato o bien, la hiperpolarización para evitar la excitabilidad. Estas señales viajan a través del nervio coclear, arribando al núcleo coclear dorsal y ventral en el tronco del encéfalo. Una vez allí, la señal discurre desde la oliva superior pasando por el lemnisco lateral y el colículo inferior hasta el núcleo geniculado medial para finalmente, alcanzar la corteza auditiva (fig. 2) (43). Del núcleo coclear dorsal y ventral hasta la corteza auditiva existen múltiples conexiones intermedias que aún no

se han descrito aún, el esclarecimiento de estos tractos es el centro de las investigaciones del sistema auditivo-motor.

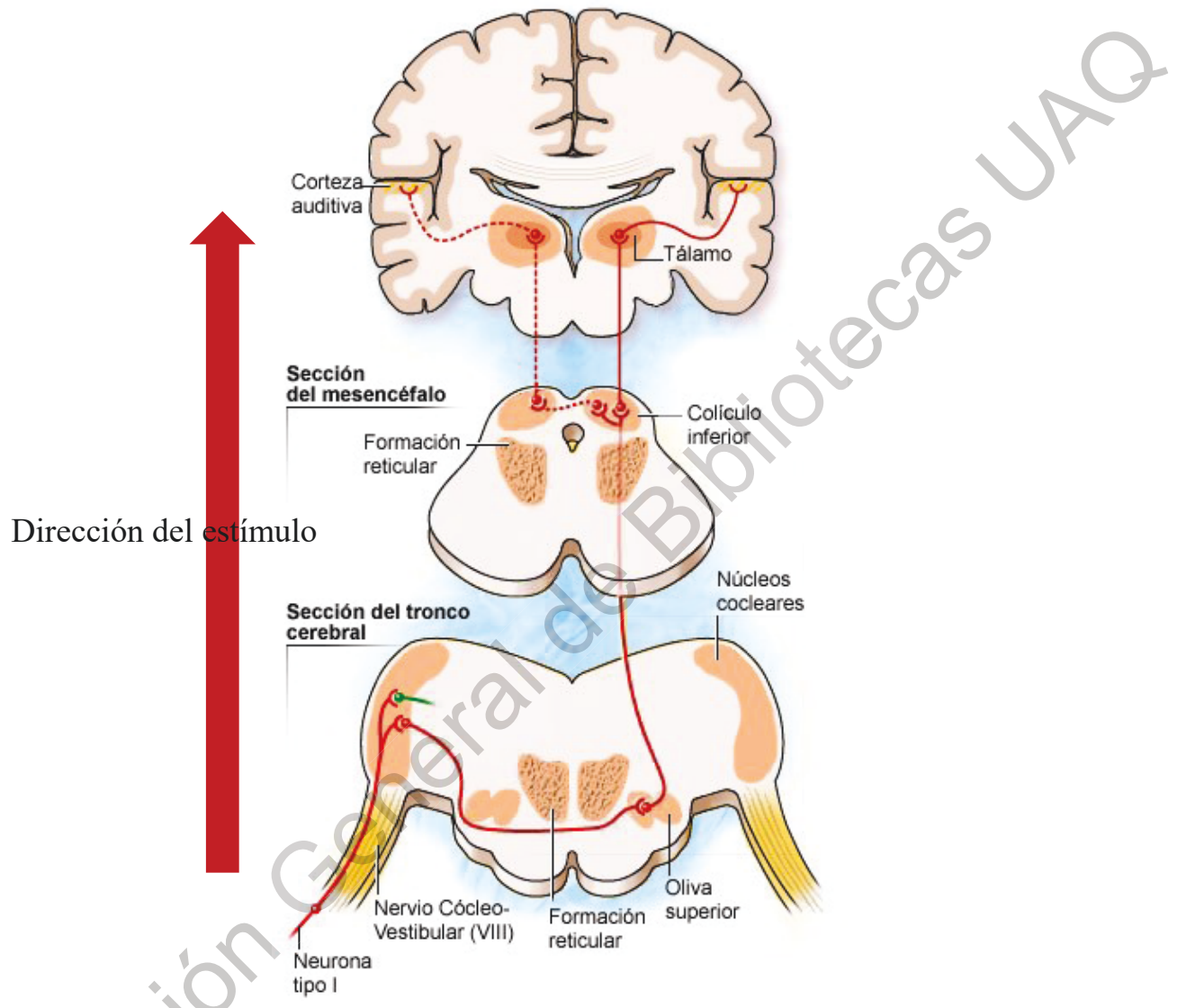


Figura 2. Vía auditiva clásica. Se resaltan en rojo las principales vías por las que discurre el estímulo auditivo, desde el nervio cócleo-vestibular (VIII) hasta la corteza auditiva.

Modificado de Pujol R, Gil-Lozaga P. Cerebro auditivo [Internet]. Vías auditivas primarias. 2016. p. 1. Available from: <http://www.cochlea.eu/es/cerebro-auditivo>

En los últimos años, han emergido diferentes terapias de neurorehabilitación para patologías motoras que involucran música. Sin embargo, las bases neurofisiológicas que describan el fenómeno de acoplamiento aún no son completamente descritas. Dentro de las primeras explicaciones de la relación auditivo-motora se encuentra la teoría de la atención dinámica (DAT) que surge de la Psicología en 1976(44). Esta teoría propone que los ritmos neuronales pueden ser explotados por un organismo para permitir la coordinación atencional con el mundo externo dinámico, por lo que la DAT entiende a la atención como una variedad de fenómenos (45). La atención, es una cualidad de la percepción que funciona como filtro de los estímulos ambientales, por lo tanto, elige cuáles son los estímulos más relevantes y les otorga prioridad por medio de la concentración psíquica sobre el objeto. Por otro lado, la atención también se entiende como el mecanismo que controla y regula los procesos cognitivos que van desde el aprendizaje por condicionamiento, hasta el razonamiento complejo (46). En este sentido, la atención en el tiempo se refleja, por ejemplo, en las expectativas musicales.

Debido a los resultados en investigaciones referentes al sistema auditivo-motor, se piensa que la estimulación regular rítmica induce fuertes expectativas temporales para los eventos venideros y que además, estas expectativas temporales facilitan el comportamiento motor y la respuesta a eventos temporales futuros(33). Thaut desglosa al *entrainment* rítmico desde el punto de vista de la DAT en 3 pasos:

- 1.- El primado o *priming*: Concepto que se refiere a un tipo de memoria a largo plazo llamada memoria implícita cuya característica principal es que no requiere la recuperación intencional de la experiencia adquirida previamente. La memoria implícita, en este caso, emerge cuando un estímulo auditivo rítmico influye en la respuesta motora esperada, de modo que la estimulación auditiva impulsa al sistema motor hacia un estado de disposición al movimiento, incrementando la calidad de la respuesta subsecuente. El *priming* tiene una íntima relación con la planeación del movimiento para la realización de una tarea.

- 2.- El período de oscilación: Este punto considera la descripción del comportamiento básico de una onda sonora complementando la definición de *entrainment*. El periodo de oscilación de una onda es el tiempo transcurrido entre 2 puntos equivalentes de

la onda (47), es decir, es la cantidad de tiempo que tarda en completarse un ciclo (fig. 2). El periodo de oscilación es inversamente proporcional a la frecuencia y se representa en unidades de tiempo. De acuerdo con Thaut, el *entrainment* no se describe mediante el *beat* o la fase de la onda, sino mediante el período de oscilación, dicho de otra manera, el éxito del *entrainment* radica en percibir el tiempo de un ritmo auditivo (fig. 3) (33).

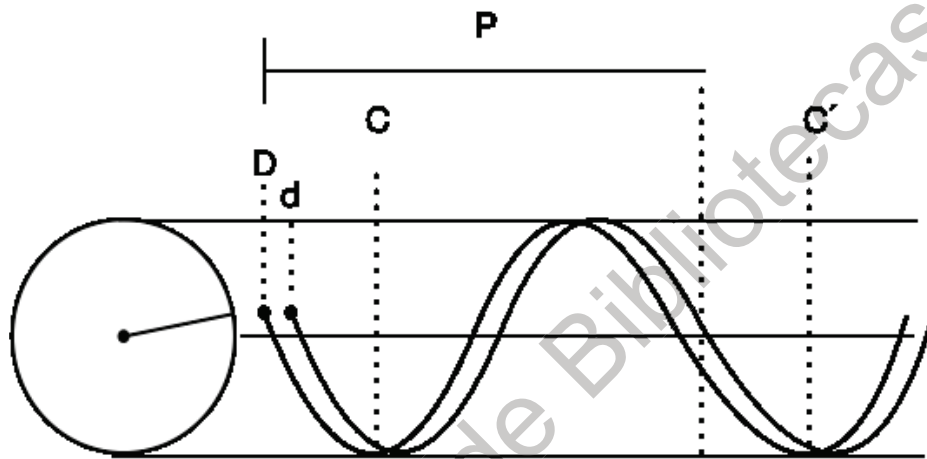


Figura 3. Las ondas sonoras y su relación con el *entrainment*. La imagen representa una onda senoidal y dos de sus características: la fase y el período. La fase de la onda es el estado de vibración de un punto y se mide en términos de ángulo, ya que establece la posición de un punto con respecto a otro. Los puntos que se mueven al unísono como C y C' están en fase. El punto D también está en fase con el punto d de otra onda. En cambio, el período de oscilación (P), es el tiempo que tarda un punto en completar una vuelta de 360° (2π radianes), es decir, es la cantidad de tiempo que tarda un ciclo. Asimismo, P es inversamente proporcional a la frecuencia: $P=1/\text{frecuencia}=2\pi/\omega$, donde ω es la velocidad angular y sus unidades son radianes por segundo.

El *entrainment* no se define por la fase de la onda debido a que esta propiedad no contempla el tiempo como lo hace P. El conocimiento de P involucra la posición, velocidad y aceleración de un punto, lo cual es importante cuando se pretende acoplar 2 señales.

3.- El acoplamiento auditivo-motor: El estímulo auditivo rítmico está caracterizado por alternar una serie de sonidos que se repiten periódicamente en un determinado intervalo de tiempo. Mediante las tasas de activación de las neuronas auditivas desencadenadas por el ritmo auditivo, se acoplan los patrones de activación de las neuronas motoras, lo que conduce al sistema motor a diferentes niveles de frecuencia. Alcanzar el *entrainment* implica la anticipación de un movimiento y también, cambios en la planeación y ejecución motora (33).

A pesar de que las bases neuronales del *entrainment* no son entendidas aún, las evidencias que sustentan la DAT incluyen estudios electrofisiológicos, que demuestran que las señales rítmicas auditivas pueden estimular y sincronizar la activación de diferentes músculos a través de vías reticuloespinales (33,48). También, se sabe que el sistema auditivo distribuye múltiples tractos neuronales a los centros motores desde la médula espinal a través del tronco cerebral y áreas corticales y subcorticales (49,50).

Por otro lado, la teoría sensorio-motora de la percepción del ritmo (SMT) propuesta por Todd en 1994, establece que la percepción del ritmo está mediada por la conjunción de dos representaciones: una representación sensorial de la información auditiva y una representación motora del cuerpo. Así, la SMT plantea que un *beat* es detectado como un movimiento en el mapa somatotópico y considera que el sentido del movimiento dado por el sonido está mediado por el sistema vestibular. La propuesta de la interacción dinámica entre dos sistemas es difícil de describir, sin embargo, la SMT podría sintetizarse de la siguiente manera: a) la percepción del ritmo es una función del sistema vestibular, b) la percepción del ritmo evoca la guía externa e interna de las representaciones somatotópicas, c) en las representaciones somatotópicas existe un enlace con el sistema límbico y d) el sistema de recompensa vestibular es innato(40).

La SMT se basa en análisis matemáticos y hallazgos neurobiológicos, puede explicarse por medio de un circuito que involucra 3 dimensiones que corresponden con la cóclea, el colículo inferior y la corteza. En este esquema, el tono se asocia principalmente con el procesamiento subcortical creando una imagen auditiva

estabilizada, mientras que el tiempo y el ritmo se asocian con la corteza auditiva, procesando así el movimiento rítmico (45).

De acuerdo con la SMT, al escuchar un estímulo auditivo rítmico, un circuito que involucra a la corteza premotora, al cerebelo, al giro temporal superior y al lóbulo interparietal se dedica únicamente a la detección del tiempo del estímulo y otro circuito diferente que incluye al área motora suplementaria y ganglios basales, se dedica a la percepción del beat. Por lo que las 2 vías sensorio-motoras paralelas que propone la teoría para transformar un beat en una representación somatotópica son: La vía auditivo-parieto-cerebelosa-premotor (detector del *beat*) y las vías auditivas-estriales-cinguladas-motoras (detector del tiempo). Los dos sistemas están vinculados a distintos niveles corticales y subcorticales, de modo que cuando se detecta un *beat* regular se transfiere rápidamente de un sistema a otro. Las vías pueden sincronizarse mediante la entrada de la señal directa hacia el sistema vestibular, ya sea por activación acústica (sonido/vibración) o inercial (movimiento del cuerpo) de los receptores vestibulares (fig. 4)(40).

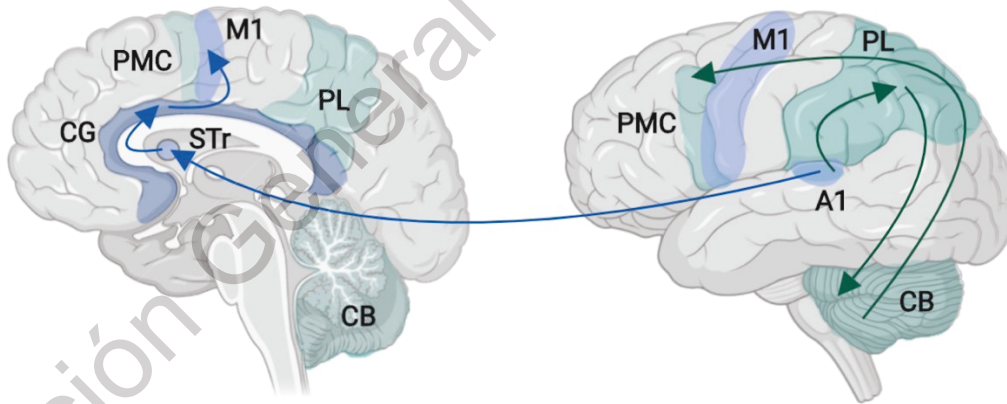


Figura 4. Dos vías sensorio-motoras paralelas para la detección de un beat en una representación somatotópica de acuerdo a la SMT. En verde la vía auditivo-parieto-cerebelosa-premotor y en azul la vía auditivo-estriales-cinguladas-motoras. Giro cingular (CG), corteza premotora (PMC), cuerpo estriado (STr), corteza motora (M1), lóbulo parietal (PL), cerebelo (CB).

La DAT y la SMT son teorías que se plantean para generar una explicación del proceso de acoplamiento auditivo-motor (tabla 2) y los esfuerzos hechos para comprobarlas abarcan distintas líneas de investigación cuyos métodos y modelos son igualmente variados. El efecto de la música ofrece una oportunidad de análisis integral porque no es una entidad sino un fenómeno que genera un conjunto de acontecimientos, las formas musicales son emergentes y evolucionan con el tiempo (51).

Tabla 2. Diferencias entre la DAT y la SMT

DAT	SMT
Se basa en modificar las oscilaciones de los potenciales de acción neuronales (ondas cerebrales).	Se basa en los tractos vestibulares.
Necesita de relojes/péndulos/osciladores para ser explicada.	Se explica con el concepto de la transformación de una señal (S1) en otra (T2).
Hay una sobreposición de señales, por lo que la primera señal (S1) se traslapa con otra señal exógena (S2) generando una amplificada (S3). $S1+S2=S3$	Una señal externa (S1) genera una señal interna (T2) que, a su vez, produce una señal de salida distinta (X3). $S1+T2=X3$
Utiliza el principio de acoplamiento (principio de la Física) y el aprendizaje.	Necesita la presencia de circuitos somatosensoriales dinámicos: percepción rítmica-vestibular-cognitiva.
Necesita la presencia de un beat para ser explicada.	No requiere del beat para explicarse. Considera una representación sensorial auditiva y una motora.

La tabla 2 muestra las principales diferencias entre la Teoría de la Atención Dinámica (DAT) y la Teoría Sensorio-motora de la percepción del Ritmo (SMT).

1.5 Eficacia de las terapias de neurorehabilitación

Existen numerosas investigaciones de carácter clínico que pretenden demostrar la eficacia de los diferentes tratamientos de neurorehabilitación, sin embargo, la gran mayoría de ellos concluye que la rehabilitación de la EVC es eficaz, pero no hay pruebas que indiquen que un programa específico de tratamiento es mejor en comparación con el resto (28). Por lo que hay poca información disponible para describir lo que mejor representa el "tratamiento óptimo" (25).

La búsqueda del tratamiento con mayor eficacia para la hemiplejía, originó el análisis científico de los resultados motores obtenidos después de un programa específico de neurorehabilitación. A continuación se presentan dichos resultados:

- A) Terapia Bobath: Matteo Paci, en su artículo titulado “Physiotherapy based on the bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia: a review of effectiveness studies” realiza un análisis de la eficacia de una de las terapias más utilizadas para el tratamiento del paciente con hemiplejía; el concepto Bobath. Se analizaron 15 ensayos clínicos con un total de 726 sujetos y fueron clasificados con las reglas Sackett. Se compararon los resultados con escalas motoras como Fugl Meyer (FMA), escala modificada de Ashworth, escala de evaluación postural (PASS), escala de valoración motora (MAS), electromiografía, por nombrar algunas. Dentro de los resultados se encontró que no hay pruebas suficientes que evidencien la efectividad de la terapia Bobath en comparación con el grupo control. Además, se hicieron observaciones importantes con respecto a la aplicación de la terapia y el reporte de resultados; el concepto Bobath debe ser definido y estandarizado en guías de práctica clínica que lo describan, ya que la aplicación de la terapia es muy variada, se necesitan más ensayos clínicos con rigurosos métodos de reporte de resultados(52). En otro metaanálisis que incluyó una n= 475 y otros 2 metaanálisis de al menos 209 sujetos cada uno, se concluyó que la eficacia del método Bobath es muy similar o inferior al de otras terapias como el enfoque de reaprendizaje motor orientado a tareas o el movimiento inducido por restricciones. Hay argumentos insuficientes que demuestren la superioridad de este método (25).
- B) Terapia de movimiento inducido por restricción del miembro sano (CIMT): Basados en una evidencia mayor a una n=500, la CIMT demuestra su superioridad en comparación con la terapia de la terapia de movimiento inducido por restricciones. La CIMT parece ser valiosa y podría incluirse en el tratamiento del paciente con hemiplejía post EVC(25,53).
- C) Terapia asistida por robot: La revisión de la bibliografía existente de la terapia asistida por robot en los pacientes con parálisis post EVC, reporta lo siguiente:

con una $n = 2587$ se concluye que hay una evidencia de moderada calidad es similar o inferior en comparación con las terapias de neurorehabilitación clásicas como Bobath o FNP. Cabe mencionar que no existen robots para el entrenamiento de articulaciones condíleas, por lo que la evaluación de la terapia está incompleta(25,31).

- D) Terapia con realidad virtual: Existe una evidencia de moderada calidad que sugiere que la terapia con realidad virtual es ligeramente superior en comparación con terapias de neurorehabilitación clásicas. Sin embargo, al analizar ensayos clínicos que en conjunto tuvieron una $n < 500$, la evidencia se considera insuficiente para argumentar la eficacia de la terapia(25).
- E) Terapia con estimulación rítmica auditiva: El análisis recabado hasta el 2016 sugiere que existe evidencia de moderada calidad de que la terapia pasiva con estímulos auditivos es similar a las terapias clásicas de neurorehabilitación, mientras que la terapia activa con estímulos auditivos es superior en comparación con los métodos clásicos de rehabilitación. Es decir, con las terapias de facilitación (Bobath, FNP, Brunnstrom). Sin embargo, al igual que la terapia con realidad virtual, la $n < 500$, considerada en los estudios revisados es insuficiente para el establecimiento de la eficacia de la terapia(25). En el año 2017, se publicó un metaanálisis que recopila la evidencia actualizada de este tipo de terapias. A pesar de que la mayoría de los artículos publicados se centran en la utilización de la terapia auditiva para la neurorehabilitación del paciente post EVC, también existen reportes favorables de otras patologías como Parkinson, epilepsia y esclerosis múltiple, ya que se ha demostrado que las intervenciones basadas en música pueden afectar funciones divergentes como, por ejemplo, las funciones motoras, el lenguaje y la función cognitiva de estos pacientes. Después de 3 a 6 semanas de tratamiento, se reporta mejoría de los pacientes en la velocidad de la marcha, la cadencia, la simetría, la fuerza y la longitud del paso, en comparación con las terapias de neurorehabilitación clásicas sin la estimulación auditiva. El aumento de las habilidades motoras observado parece ser causado por la estimulación auditiva debido a que se

han utilizado en grupos control instrumentos mudos y han tenido un resultado inferior en comparación con la terapia activa con estimulación auditiva(54).

1.6 La guía de práctica clínica y su ausencia en la neurorehabilitación

Las guías de práctica clínica son instrumentos diseñados con la finalidad de transformar los criterios basados en la validez subjetiva y los métodos clínicos utilizados en la práctica médica, en otros que se fundamenten en datos objetivos, basados en evidencias que favorezcan la toma de decisiones racionales y establezcan criterios de prioridad en la actuación médica(57). Así, las guías de práctica clínica son documentos que pretenden minimizar la variabilidad de la atención médica ya que estandarizan, sistematizan, simplifican y vinculan las experiencias médicas, el tratamiento clásico, el tratamiento nuevo e innovador y las nuevas tecnologías disponibles en la bibliografía médica. También, definen la secuencia, duración y responsabilidad de cada equipo o proveedor para la atención de los pacientes, optimiza las actividades del personal de los servicios médicos, logrando mejorar la utilización del tiempo, de los recursos y la calidad de atención (58).

Al considerar que no hay pruebas concluyentes que indiquen que una técnica es más eficaz que otra y, al no ser necesariamente excluyentes entre sí, la terapia de neurorehabilitación en la actualidad incluye distintas técnicas y abordajes para el paciente con hemiplejía. Por ello, las intervenciones de neurorehabilitación complejas interdisciplinarias representan el pilar de la atención posterior a la EVC (55,56). Se acepta que la neurorehabilitación debe ser un trabajo multidisciplinario que involucra al médico tratante, al fisiatra, al terapeuta físico y, también promueve la participación activa de la familia del paciente (17).

No obstante, la variedad de terapias de neurorehabilitación genera incógnitas importantes en la práctica clínica; ¿qué terapia debe aplicarse?, ¿durante cuánto tiempo?, ¿cómo se seleccionan los ejercicios?, ¿cómo se hace la valoración inicial del paciente?, ¿cómo podría seleccionarse una terapia individualizada y al mismo tiempo estandarizada para el tratamiento de pacientes con hemiplejía post EVC? Una

observación frecuente que se ha hecho de manera repetida en los metaanálisis y, en los artículos de revisión que abordan distintos tipos de tratamientos de neurorehabilitación, es el empirismo persistente en las terapias físicas.

Las personas con discapacidad tienen más del doble de probabilidades de depender de proveedores de atención de la salud insuficientemente capacitados, casi el triple de probabilidades de quedar privadas de asistencia sanitaria y el cuádruple de posibilidades de recibir un tratamiento deficiente, en comparación con una persona sin discapacidad (21). El tratamiento de neurorehabilitación debe sustentarse en la medicina de rehabilitación basada en evidencias para así, considerar: el costo/beneficio de una terapia en específico, las contraindicaciones de la terapia, el tiempo de aplicación, el modo de aplicación y el tipo de paciente que se beneficiará con la terapia.

Si bien es cierto que en México existe una gran variedad de guías de práctica clínica y su uso ya no se considera nuevo o infrecuente, en la práctica de la neurorehabilitación la situación es distinta. Existen muy pocas guías que orienten acerca del proceder de la práctica de la fisioterapia. De hecho, las guías de práctica clínica que consideran la neurorehabilitación del paciente con hemiplejía post EVC que existen a nivel mundial son pocas y, están reservadas para países desarrollados como Estados Unidos, el Reino Unido, Dinamarca y Canadá (59,60).

Este trabajo pretende, en primera instancia, la unión de elementos propios de las terapias de neurorehabilitación que generen un tratamiento basado en evidencia para el paciente con hemiplejía post EVC. Este tratamiento, considerará a la estimulación auditiva (tanto pasiva como activa) un componente intrínseco de la terapia debido a los hallazgos neurocientíficos que sustentan su utilización. En segundo lugar, se intentará establecer una propuesta de guía de práctica clínica que ilustre el método de aplicación de la terapia y oriente la toma de decisiones clínicas en el tratamiento del paciente con hemiplejía, siguiendo los lineamientos establecidos para las guías de práctica clínica.

2. OBJETIVO

Elaborar una terapia de neurorehabilitación multidisciplinaria que involucre elementos auditivos rítmicos para el tratamiento del paciente con hemiplejia post EVC y establecer un antecedente bibliográfico que ilustre el método de aplicación de la terapia diseñada y oriente al personal médico en la toma de decisiones clínicas.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Diseñar una terapia de neurorehabilitación multidisciplinaria específica para el pacientes con hemiplejia post EVC.
- 2.- Elaborar los estímulos auditivos rítmicos coadyuvantes de la terapia de neurorehabilitación multidisciplinaria.
- 3.- Generar un documento con las características de una guía de práctica clínica con la intención de estandarización la terapia diseñada, que oriente al personal de salud en la toma de decisiones terapéuticas en el manejo del paciente con hemiplejia post EVC.

4. METODOLOGÍA

El tratamiento para el paciente con hemiplejia post EVC debe ser un trabajo multidisciplinario. La unión de diversos elementos terapéuticos basados en evidencia es un reto. Por esa razón, se abordará la metodología del diseño de la terapia desglosada en las siguientes secciones: 4.1 valoración motora del paciente, 4.2 duración de la terapia, 4.3 fases de la terapia, 4.4 estímulos auditivos de la terapia y sus características, 4.5 ejercicios incluidos en la terapia. En último lugar, 4.6 se presentarán los lineamientos para la realización del documento que ilustre el modo de aplicación de la terapia.

4.1 Valoración inicial del paciente

El plan de acción del tratamiento para el paciente con hemiplejia depende mucho de la valoración inicial del mismo. Una valoración motora adecuada permite establecer el tipo de ejercicios que podrían ser benéficos para el paciente, coloca al paciente en una fase específica de la terapia, ayuda al planteamiento de metas terapéuticas y forma parte de las evidencias de la recuperación motora del paciente. Además de las valoraciones motoras, son importantes también las valoraciones de la calidad de vida.

1) Valoraciones motoras:

Escala de Fugl Meyer: La escala de Fugl Meyer (FMA), es un instrumento de medición creado en el año 1975, específicamente para la valoración de los pacientes con secuelas de EVC. La FMA también se ha utilizado para el estudio de la historia natural de la EVC, para el pronóstico de recuperación, para el diseño de otras subescalas, para la evaluación de tratamientos y como estándar de oro para la comparación de la validez y la medición de confiabilidad de otras escalas (61). Su diseño, logra que los movimientos del paciente reflejen los estadios secuenciales de hiperreflexia, sinergismo flexoextensor y habilidad para hacer movimientos finos (62). La escala completa evalúa de manera estandarizada 5 dimensiones de la discapacidad: la función sensitiva, el balance, el rango de movilidad y dolor articular. Cada una de estas subescalas puede aplicarse de manera independiente. La sección de la extremidad superior consta de 33 ítems distribuidos en 4

subsecciones: hombro, antebrazo, muñeca, mano y coordinación. La sección de la extremidad inferior consta de 17 ítems y evalúa 2 subsecciones: pierna y coordinación (61). Una vez obtenido el puntaje, el paciente puede clasificarse de acuerdo a la gravedad del compromiso motor. La máxima calificación posible de la subescala motora de la prueba de FMA es de 100 puntos, de los cuales 66 corresponden a la extremidad superior y los 34 restantes a la extremidad inferior (tabla 3)(63).

Tabla 3. Subescala motora de la prueba de Fugl Meyer.

Fugl Meyer et al. (1975)	Fugl Meyer (1980)	Duncan, Goldstein, Horner, Landsman, Samsa & Matchar (1994)
≤84 = Hemiplejía	<50 = Severo	0-35 = Muy severo
	50-84 = Marcado	36-55 = Severo
85-95 = Hemiparesia	85-94 = Moderado	56-79 = Moderado
96-99 = Incoordinación leve	95-99 = Leve	>79 = Leve

En esta tabla, se presentan 3 clasificaciones de la gravedad de la discapacidad motora obtenidas a partir de la puntuación de la subescala motora de la FMA.

Modificado de 1. Micheli A, Iturralde P, Aranda A. Orígenes del conocimiento de la estructura y función del sistema cardiovascular. Arch Cardiol Mex [Internet]. 2013;83(3):225–31. Available from: <http://10.0.3.248/j.acmx.2013.03.001%5Cnhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=102284950&lang=es&site=ehost-live>

En varios estudios realizados en pacientes con EVC en fase crónica de evolución, la prueba de FMA ha demostrado excelente confiabilidad interevaluador y excelente confiabilidad test-retest. Además, la prueba tiene un constructo válido para su aplicación en pacientes con secuelas crónicas por EVC. La aplicación de la prueba se debe hacer por personal entrenado en rehabilitación con experiencia clínica, se considera como aceptable el tiempo de 30-35 min para la aplicación de la subescala

motora(64). Dentro de las ventajas que presenta la aplicación de esta escala se encuentra su confiabilidad, su bajo costo económico, su aplicación requiere mínimo equipo y poco espacio. A pesar del surgimiento de nuevas terapias para la EVC y de nuevos métodos diagnósticos la FMA continua siendo una de las pruebas más utilizadas a nivel mundial. Se encuentra validada en el idioma francés, inglés, portugués y español(65). Además, en América Latina se han realizado varios ensayos clínicos utilizando la escala FMA; en México, también existe registro de su utilización y beneficios (62,66).

Escala postural para pacientes con EVC (PASS): Es una escala diseñada especialmente para el paciente con EVC, sobre todo en las fases tempranas, aunque también es fiable en pacientes en fases crónicas. Es segura y con una alta fiabilidad inter e intraobservador. Posee un excelente valor predictivo de la independencia funcional, valora el síndrome del empujador (tendencia a perder el control postural y caer hacia el lado afecto cuando están sentados o de pie) y presenta mejores características psicométricas (confiabilidad, validez y sensibilidad) que la escala de Berg y la FMA (67–69). Existen pocas escalas para valorar el control postural y el equilibrio validadas al español, la PASS es una de ellas. Dentro de sus ventajas, se incluye la validación a nuestro idioma hecha con la colaboración de su autor principal el Dr. Benaim, su complementareidad con la escala FMA, su aplicación no requiere de una persona experta en rehabilitación, toma 10 minutos realizarla y su sensibilidad a la detección de pequeños cambios en el control postural del paciente en la fase aguda y la fase subaguda (70).

Se divide en 2 bloques; el primero de ellos es de movilidad y tiene 7 ítems que se califican, uno por uno, del 0 al 3. La puntuación máxima es de 21 puntos. El segundo bloque es el de equilibrio que cuenta con 5 ítems que, al igual que el bloque anterior, se califican del 0 al 3. La puntuación máxima es de 15 puntos. El total de la prueba suma un total de 36 puntos (69).

2) Valoración del nivel de independencia:

Escala de Barthel: Es una de las escalas que más se utilizan en México, valora la capacidad funcional de un paciente por medio de la autonomía para las actividades diarias, también se le conoce como índice de Barthel (IB), es un instrumento que mide la capacidad de una persona para realizar diez actividades de la vida diaria (AVD) consideradas como básicas, obteniéndose una estimación cuantitativa de su grado de independencia. Los valores asignados a cada actividad se basan en el tiempo y cantidad de ayuda física requerida si el paciente no puede realizar dicha actividad, el puntaje completo no se otorga para una actividad si el paciente necesita ayuda y/o supervisión mínima (71).

Fue propuesto en 1955 y existen múltiples versiones del mismo. Es fácil de aplicar, se realiza en 2 a 5 minutos, con alto grado de fiabilidad y validez, capaz de detectar cambios, fácil de interpretar, de aplicación sencilla y puede adaptarse a diferentes ámbitos culturales. Se divide en 10 secciones y el puntaje que se da a cada una de ellas es de 0 cuando el paciente no lo puede realizar a 10 cuando le es posible realizar la tarea (71). La interpretación de resultados se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Interpretación de resultados del IB

Puntaje	Clasificación
<20	Dependencia total
21-60	Dependencia severa
61-90	Dependencia moderada
91-99	Dependencia leve
100	Independencia

3) Valoraciones complementarias:

Escala de Asworth: Esta escala fue creada en 1964 para la valoración de la espasticidad muscular, y fue modificada por Bohanson y Smith en 1987, agregando un nivel que incorpora el ángulo en el que aparece la resistencia y controlando la velocidad de movimiento pasivo con un recuento de 1 segundo. Es una escala clínica de valoración subjetiva. Su principal valor es que permite medir de forma directa la espasticidad, graduando el tono de 0 (sin aumento de tono) a 4 (extremidad rígida en flexión o extensión)(72).

Escala Rankin modificada: La escala de Rankin modificada, se introdujo originalmente en 1957. Su autor principal fue el Dr. John Rankin de Stobhill Hospital de Glasgow, Escocia. Se trata de una escala común para medir el grado de discapacidad o dependencia en las actividades diarias de las personas que han sufrido una discapacidad de etiología neurológica, principalmente se aplica a pacientes con EVC. Se ha convertido en la medida más utilizada de resultado clínico en ensayos clínicos junto al índice de Barthel (IB), se emplea para evaluar los resultados del tratamiento de la EVC (73). La prueba se basa en preguntas que se deben realizar por personal de salud clasificado a modo de historia clínica. El puntaje total es otorgado por el interrogador (ver tabla 5).

Tabla 5. Grado de discapacidad de acuerdo con la escala de Rankin modificada

Puntuación	Grado de discapacidad
0 = Sintomático	Sin ningún tipo de limitación.
1 = Muy leve	Pueden realizar tareas y actividades habituales sin limitaciones notorias.
2 = Leve	Incapacidad para realizar algunas actividades pero pueden valerse por sí mismos sin necesidad de ayuda.
3 = Moderada	Requieren algo de ayuda pero pueden caminar solos.
4 = Moderadamente grave	Dependientes para la realización de actividades básicas de la vida diaria pero sin necesidad de supervisión continua.
5 = Grave	Totalmente dependientes. Requieren asistencia continua.
6 = Muerte	Sin ningún movimiento ni actividad.

Modificado de: Wilson, L. J. T., Harendran, A., Grant, M., Baird, T., Schultz, U. G. R., Muir, K. W., Bone, I. (2002). Improving the assessment of outcomes in stroke: Use of a structured interview to assign grades on the Modified Rankin Scale. *Stroke*, 33, 22432246.

4.2 Duración de la terapia

La duración de la terapia y de las sesiones de neurorehabilitación para un paciente con hemiplejía es polémica. Para el diseño de esta terapia, se decidió considerar los lineamientos y tiempos establecidos de las guías de práctica clínica internacionales. El National Institute for Health and Care Excellence (NICE) que pertenece al Departamento de Salud del Reino Unido, en su guía del año 2013, titulada "Stroke rehabilitation in adults" establece la duración de las sesiones de 45 minutos 5 veces a la semana. El NICE hace hincapié en fijar la intensidad de la terapia basados en las capacidades motoras del paciente, de modo que, se podría aumentar el tiempo de la terapia en caso de que no resulte demandante para el paciente. De cualquier modo, consideran los 45 min/día como un tiempo mínimo (74).

La guía del año 2013, titulada "Brain injury rehabilitation in adults" elaborada en Escocia, proporciona 2 opciones de tratamiento. El primero es la neurorehabilitación intensiva que corresponde a la terapia en una etapa aguda (intra-hospitalaria) que

consiste en un total de 15 horas, 3 veces por semana (5 horas por sesión) y la terapia de larga duración (que es una etapa post hospitalaria) que consiste en 6 horas por semana (5 días)(75). Por otro lado, la American Heart Association (AHA), considerada como la máxima autoridad en las directrices de la Cardiología a nivel mundial, tiene múltiples publicaciones de la EVC. La AHA también divide a la neurorehabilitación del paciente en 2, la primera en una etapa aguda cuya duración se recomienda de 3 horas por sesión por 5 días a la semana y la segunda, en una etapa post hospitalaria, con una duración de 1.5 horas por 5 días (76,77). Cabe resaltar que las etapas agudas de la terapia de neurorehabilitación se realizan dentro del hospital y tienen una duración aproximada de 16 días.

No existen demasiadas guías de la EVC que consideren a la neurorehabilitación y establezcan de manera clara la duración de la terapia. Sin embargo, las guías antes mencionadas se basan en evidencias científicas y se muestran en cada uno de los documentos. Por ejemplo: la "Brain injury rehabilitation" realizó una evaluación con el IB y la FMA, los pacientes que siguieron la terapia de neurorehabilitación en el tiempo que se estableció (6horas/5 días) mostraron una mejoría del 35% en IB contra el 20% del grupo control con menos tiempo de terapia, mientras que la mejoría del FMA fue del 85.4% en comparación con el 80% del grupo control (75). Otro modo de reportar la efectividad del tiempo de la terapia fue con el European Brain Injury Questionnaire que evalúa la inserción del paciente en la vida laboral y su independencia, el NICE ha reportado resultados positivos en este tipo de prueba con el tiempo establecido de 45min/5días. La duración total de la terapia depende de las metas que se establecen para cada paciente.

En consideración de la evidencia presentada, de las recomendaciones de las guías de práctica clínica y los resultados de ensayos clínicos y clinimetrías, se decidió establecer la duración por sesión de 60 min) con la posibilidad de excederse 15 minutos) de lunes a viernes por 12 semanas. Si bien es cierto que ninguna guía maneja las semanas exactas de duración de la terapia completa de neurorehabilitación, establecer un tiempo preciso representa el inicio y el fin de determinados ejercicios y metas. No quiere decir que transcurrido ese tiempo el paciente se dará de alta, más bien significará el establecimiento de nuevas metas, y

la posibilidad de adquirir fuerza muscular y reforzar lo aprendido en caso de que el paciente no haya desarrollado las funciones motoras deseadas.

4.3 Fases de la terapia

La terapia está organizada en 3 fases, de modo que las 12 semanas se subdividen en fases de 4 semanas cada una, respetando la duración de las sesiones. La valoración del paciente es muy importante para el establecimiento de metas y ejercicios, motivo por el cual, las valoraciones motoras y de calidad de vida, antes mencionadas serán aplicadas al inicio de la terapia y al final de cada fase. El resultado de las escalas permitirá ubicar al paciente con hemiplejia en la fase adecuada, considerando su funcionalidad motora y su calidad de vida (fig. 5).

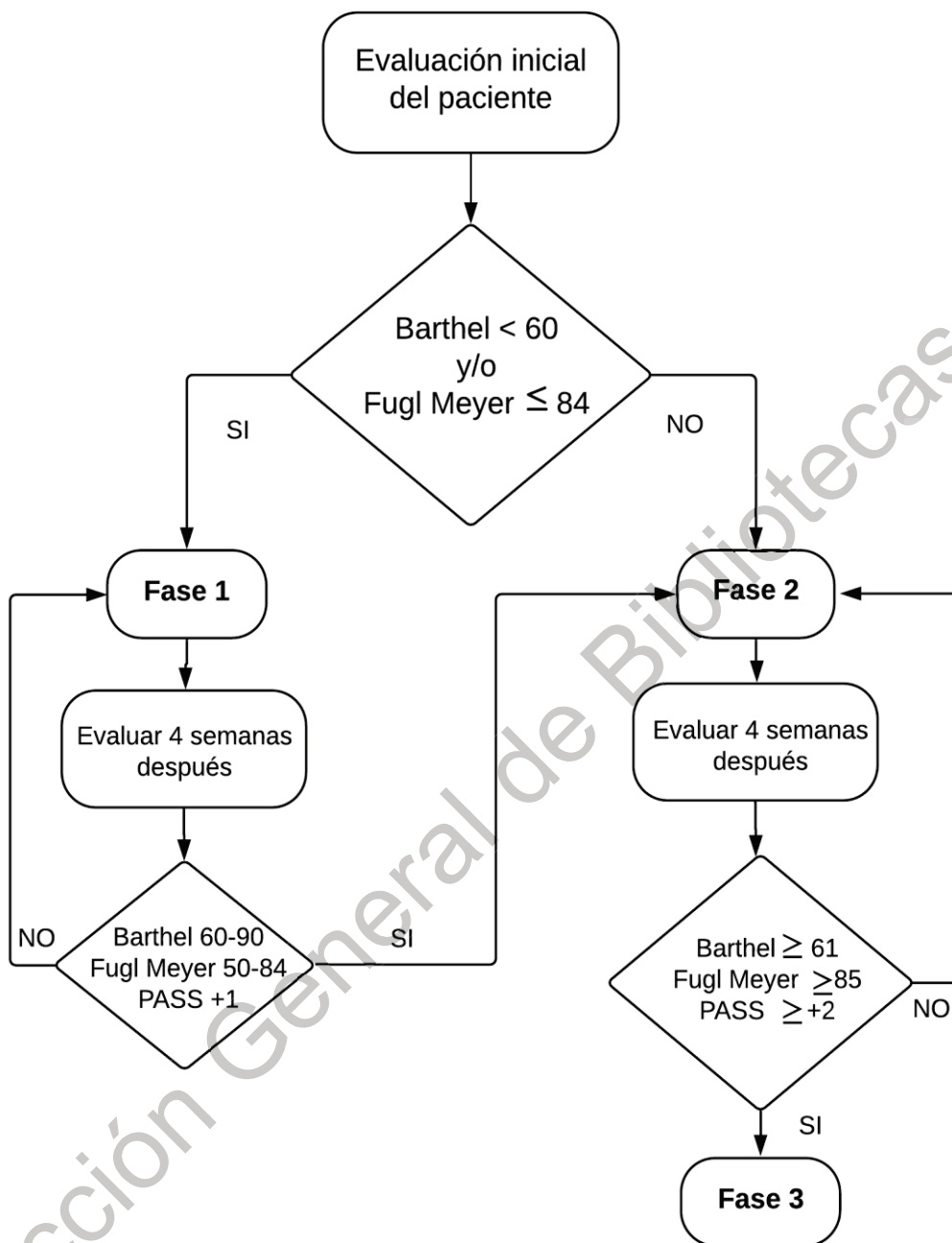


Figura 5. Algoritmo para la ubicación del paciente con hemiplejía. Se muestran los puntajes mínimos necesarios para las 3 fases.

A continuación se explican las metas y objetivos de cada fase:

- A) **Primera fase:** La primera fase de la terapia es la más importante porque incluye la valoración inicial del paciente, su acondicionamiento con el fisioterapeuta, el desarrollo del sentido del ritmo y cronicidad de la música tanto del fisioterapeuta como del paciente y de la modificación de posibles posturas espásticas. De modo que la buena ejecución de esta fase en particular, será decisiva para la continuidad de la terapia. Los objetivos de esta fase son: adaptación del paciente con el fisioterapeuta, adaptación del movimiento con la melodía; desarrollo del ritmo, proporcionar al paciente sensación de posición y movimiento en tono adecuado (sin hipotonía ni hertonía) corregir la postura, facilitar patrones de movimiento en tono adecuado, mejorar tono postural, mantener arcos de movimiento propios de cada articulación, mantenimiento de habilidades y funciones existentes, mejorar la percepción de estímulos sensitivos del paciente. La meta de la fase es que al terminar las cuatro semanas que comprende (un total de 88 ejercicios), el paciente sea capaz de la sedestación con adecuado control del tronco, con equilibrio y adecuada base de sustentación.
- B) **Segunda fase:** Es una transición entre la sedestación y la bipedestación, que se traduce como el inicio de la independencia del paciente. Esta independencia, aunque parcial, será el principio de una recuperación significativa que se conseguirá con el inicio de la marcha y el fortalecimiento de determinados grupos musculares, necesarios para la realización de tareas diarias básicas como la alimentación, la colocación de prendas de vestir, el traslado de la cama a una silla etc. Los objetivos de esta fase son: mantenimiento de habilidades y funciones existentes, facilitar patrones de movimiento complejos, mejorar tono postural (sin hipotonía o hipertónía), mantener arcos de movimiento propios de cada articulación, alineación de puntos clave (*Postural set*), obtener reacciones de equilibrio (respuestas automáticas que permiten vencer la acción de la gravedad y posibilitan la

alineación vertical de la cabeza y horizontal del cuello así como la alineación del cuello con el tronco y del tronco con las extremidades), conseguir una apropiada base de sustentación, facilitar secuencias de movimientos complejos, aumento de la fuerza de músculos extensores (especialmente de los miembros inferiores), aumentar la recepción de estímulos sensoriales. La meta es que al terminar las cuatro semanas que comprende la segunda fase (81 ejercicios en total), se logre que el paciente mantenga una posición bípeda con control de tronco y adecuada base de sustentación, así como reacciones de equilibrio. En esta fase, se ejecutarán estiramientos de musculatura comprometida de acuerdo a la condición de cada paciente, con la finalidad de que ejecute de manera adecuada cada ejercicio.

- C) **Tercera fase:** En esta fase es deseable para todo paciente con hemiplejia, ya que tiene como objetivo principal la obtención de la independencia del paciente, adquiriendo una marcha muy similar a la que éste poseía antes de la EVC. Además, en este punto, el paciente ya habrá adquirido habilidades tanto motoras como rítmicas, que permitirán la inclusión de instrumentos musicales. La utilización de instrumentos musicales representa un éxito para el paciente porque su uso evidencia su capacidad de acoplamiento auditivo-motor. Se usarán principalmente instrumentos de percusión, agregándose a los ejercicios de fisioterapia y a la música destinada a cada sesión. Los objetivos de la tercera fase son: mantenimiento de habilidades y funciones existentes, mejorar la calidad del tono postural, mantener arcos de movimiento propios de cada articulación, alinear puntos clave (postural set), obtener reacciones de equilibrio, adquirir apropiada base de sustentación, facilitar secuencias de movimientos complejos, aumentar la fuerza de los músculos extensores, aumentar la percepción de estímulos sensoriales, restablecer la biomecánica de la marcha, la base de sustentación, longitud y anchura del paso, incrementar atención y concentración en la melodía y establecer la interacción del paciente con el instrumento musical. La meta es que al terminar las cuatro semanas que comprende la fase tres (75 ejercicios en total) se consiga que el paciente mantenga una posición bípeda con control de tronco,

adecuada base de sustentación, reacciones de enderezamiento y equilibrio. Se establecerá una biomecánica de la marcha con fases, adecuada longitud y anchura del paso. Se conseguirá la independencia total o parcial del paciente.

4.4 Estímulos auditivos de la terapia y sus características

Las melodías implementadas para cada fase de la terapia han sido creadas pensando en un patrón rítmico notorio, por ello todas las melodías tienen compases de 4/4. La música no involucra letras ni canto para favorecer la experiencia de periodicidad. Los instrumentos utilizados para crearlas son los mayormente melódicos: piano, guitarra y violín. La fase uno cuenta con 16 melodías originales que no contienen ningún tipo de percusión, el objetivo es reconocer de inmediato el tiempo y métrica de la melodía para acoplar los movimientos con el estímulo auditivo. En la segunda fase se involucran instrumentos de percusión: claves, batería, congas etc. El objetivo de esta fase es aumentar la atención del paciente en la melodía, establecer un beat rítmico que marque el inicio y el final de un movimiento, aprovechando el tono grave de las percusiones que posiblemente activen los tractos vestibulares. El compás de las 14 melodías originales de la fase 2 continúa siendo de 4/4 y, se suma una característica importante, las melodías tienen un patrón sincopado explícito. Finalmente, la fase 3 incluye 17 melodías con compás de 4/4, sincopadas implícitas y explícitas e instrumentos de percusión. A diferencia de las fases anteriores, la fase 3 se trata de una terapia musical activa, es decir, el objetivo es que el paciente utilice un instrumento para generar el acoplamiento auditivo-motor e imitar la melodía que escucha (tabla 6).

Tabla 6. Características de la terapia; Fases, ejercicios, objetivos y características musicales

Fases	Número de Semanas	Número de ejercicios	Objetivos	Características de la música
1	4	88	Cambio de posición: de decúbito supino a sedestación.	Compases de 4/4 Instrumentos melódicos; piano, guitarra, violín.
2	4	81	Cambio de posición: de sedestación a bipedestación.	Compases de 4/4 Melodías sincopadas explícitas Instrumentos melódicos y de percusión.
3	4	75	Marcha del paciente; adquisición de equilibrio y fluidez de movimientos. Composición musical.	Compases de 4/4 Melodías sincopadas implícitas Instrumentos melódicos y de percusión. Uso de instrumentos de percusión para la realización de esta fase

4.5 Ejercicios incluidos en la terapia

Las fases consideran la experiencia del paciente y del fisioterapeuta, por lo que los ejercicios están pensados para generar una sensación de originalidad. Por ello, se dividen en días de la semana; lunes, miércoles y viernes se realizará un bloque y martes y jueves otro. Los ejercicios están pensados para que cada semana la dificultad se incremente (tabla 7), están basados en: el concepto Bobath, la FNP, el enfoque de reaprendizaje motor orientado a tareas, el movimiento inducido por restricciones, y la terapia con estimulación rítmica auditiva. Para su realización, se solicitó el apoyo del área de fisioterapia de la Clínica del Sistema Nervioso en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), con la orientación especial de la fisioterapeuta Karla Enedina Hernández Vega, acreditada en la práctica del concepto Bobath y el doctor en Ciencias Biomédicas Hebert Luis Hernández Montiel.

Tabla 7. Ejemplificación de la división de ejercicios conforme a los días de la semana, duración y repeticiones de los mismos

Fase 1				
Semana	Días de la semana	Número de ejercicios	Repeticiones y series	Horas de trabajo
1	1. Lunes, miércoles y viernes 2. Martes y jueves	1.- 10 ejercicios 2.- 12 ejercicios	1.- 5 repeticiones y 3 series 2.- 5 repeticiones y 3 series	1.- 3 horas 30 min 2.- 2 horas 20 min
2	1. Lunes, miércoles y viernes 2. Martes y jueves	1.- 12 ejercicios 2.- 13 ejercicios	1.- 5 repeticiones y 3 series 2.- 5 repeticiones y 3 series	1.- 3 horas 30 min 2.- 2 horas 20 min
3	1. Lunes, miércoles y viernes 2. Martes y jueves	1.- 11 ejercicios 2.- 10 ejercicios	1.- 5 repeticiones y 3 series 2.- 5 repeticiones y 3 series	1.- 3 horas 30 min 2.- 2 horas 20 min
4	1. Lunes, miércoles y viernes 2. Martes y jueves	1.- 11 ejercicios 2.- 10 ejercicios	1.- 5 repeticiones y 3 series 2.- 5 repeticiones y 3 series	1.- 3 horas 30 min 2.- 2 horas 20 min

4.6 Propuesta de guía de práctica clínica

Para la elaboración del documento que ilustra el método de aplicación de la terapia que se diseñó, se siguieron los lineamientos que establece la Secretaría de Salud de México, a través de la dirección de Integración de Guías de Práctica Clínica y el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC) publicados el año 2015:

Fases del documento

a) **Priorizar un problema de salud.** Se deberá reconocer la magnitud y severidad del problema, eficacia de la solución y la factibilidad de la solución propuesta (78).

b) **Etapas de desarrollo.**

1.- Generar preguntas clínicas estructuradas: Aspectos clínicos de la enfermedad, etiología, diagnóstico y cribado, tratamientos, costo-efectividad y pronóstico (78).

2.- Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud: en el documento debe incluirse el código adecuado de la patología a nivel internacional (78).

3.- Búsqueda sistemática de evidencia: Se consideran guías de práctica clínica internacionales, artículos científicos, libros, reportes, páginas de internet con información confiable y corroborada, etc. Se deberá registrar el protocolo de búsqueda (78). La jerarquización de la búsqueda se realizará de la forma siguiente:

1. Guías de práctica clínica
- 2.- Revisiones sistemáticas
- 3.- Metaanálisis
- 4.- Ensayos clínicos aleatorizados
- 5.- Estudios observacionales
- 6.- Estudios de pruebas diagnósticas
- 7.- Evaluaciones de tecnologías en salud

4.- Evaluación del documento: Se recomienda el uso del *documento Appraisal of Guidelines Research and Evaluation II* (AGREE II) ya que es la herramienta más ampliamente aceptada a nivel mundial para evaluar las guías de práctica clínica y proporcionar una estrategia metodológica para el desarrollo de las guías, jerarquizar la información y su forma de presentación en el documento. El instrumento AGREE II puede aplicarse para documentos que incluyan a cualquier servicio de salud y sus proveedores, elaboradores de guías, gestores y responsables de políticas de salud y educadores en la salud. El AGREE II, consta de 6 dominios con 23 ítems que se califican del 1 al 7, desde 1 “muy en desacuerdo” hasta 7 “muy de acuerdo”. En la tabla 8 se muestra la interpretación de los resultados obtenidos con la prueba (tabla 8). El AGREE II establece que el número de evaluadores debe ser al menos de 2 y preferiblemente de 4 (78,79).

Tabla 8. Categorización de los resultados de la evaluación AGREE II

Puntaje	Clasificación
>60% en 4 o más de los 6 dominios	Muy recomendado
Entre el 30% y el 60% en 4 o más de los 6 dominios	Recomendado
<30% en 4 o más de los 6 dominios	No recomendado

5.- Escribir recomendaciones: Las recomendaciones que se escriban deben obedecer la evidencia científica, teniendo como característica ser consisas, claras y sin ambigüedad, orientadas a la acción (se debe comenzar respondiendo a la pregunta ¿qué se debe hacer?), se debe reflejar la fuerza de la recomendación y destacar la participación del paciente y sus cuidadores en la decisión del tratamiento y la atención. La Secretaría Nacional de Salud recomienda el sistema Grades of Recommendation Assessment Development and Evaluation (GRADE) para elaborar las recomendaciones (tabla 9) (78,80,81). Este trabajo incluye las fases a) y b) pero excluye la evaluación del

instrumento AGREE II debido al tiempo requerido para la evaluación y corrección del documento.

Tabla 9. Sistema GRADE

Niveles de calidad	Definición actual
Alto	Alta confianza en la coincidencia entre el efecto real y el estimado.
Moderado	Moderada confianza en la estimación del efecto. Hay posibilidad de que el efecto real esté alejado del efecto estimado.
Bajo	Confianza limitada en la estimación del efecto. El efecto real puede estar lejos del estimado.
Muy bajo	Poca confianza en el efecto estimado. El efecto verdadero muy probablemente sea diferente al estimado.

Modificado de Aguayo-albasini L, Vi BF. Sistema GRADE : clasificación de la fuerza de la evidencia y graduación recomendación. Cirugía española. 2013;2:82–8.

5. RESULTADOS

5.1 Descripción de los ejercicios

A continuación, se presentan los ejercicios completos de cada una de las 3 fases de la terapia. Para cada semana se colocaron 2 tablas; la primera describe los ejercicios de los días lunes, miércoles y viernes, y la segunda los días martes y jueves.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

5.1.1 Fase 1. Semana 1

Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno.
1.-Flexión y extensión de codos con manos entrelazadas (pelvis-nariz alternado).
2. Flexión y extensión de codos con manos entrelazadas (pelvis-hombro alternado).
3.- Patrón cruzado (desenvaine de espada).
4.- Facilitación a la rotación lateral del tronco con alcance de objetos, bilateral.
5.- Facilitación al medio giro.
6.- Facilitación de flexión de cadera con empuje de pie (choque de talón).
7.- Flexo-extensión de rodilla unilateral y bilateral alternado.
8.- Rotación interna y externa de cadera.
9.- Presión de rollo con pie, pasando de talón a punta unilateral alternado.
10.-Abducción de cadera.

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
Facilitación a sedestación.
Facilitación de sedestación a supinación.
11. Facilitación a la aducción horizontal de hombro a 90° (alcance boca).
12. Facilitación a la aducción horizontal de hombro a 90° (alcance cabeza).
13. Flexo-extensión de cadera con pelota bobath.
14. Rotación de cadera con pelota bobath.
15. Circunducción de cadera con pelota bobath.
16. Puente con cadera.
Facilitación a sedestación.
17. Facilitación de flexión de cadera con empuje del pie; choque de talón.
18. Facilitación de ante-retroversión de cadera con apoyo de pies sobre bosu.
19. Elevación de cadera bilateral con apoyo de pies sobre bosu.
20. Movimientos laterales de tronco con facilitación en Punto Clave Central (PCC) con pies sobre bosu.
21. Rotación de tronco con facilitación en PCC.

5.1.2 Fase 1. Semana 2

Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
Facilitación a sedestación.
1. Facilitación de sedestación a supinación.
2. Flexión de hombro 180° bilateral junto con bastón.
3. Flexión de hombro 180° bilateral alternado.
4. Abducción de hombro a 180°.
5. Flexo-extensión de cadera con pelota bobath.
6. Rotación de cadera con pelota bobath.
7. Facilitación de supino a sedestación.
8. Facilitación de flexión de cadera con empuje de pie (choque de talón).
9. Desplazamientos laterales del tronco con facilitación de PCC (alcances de un objeto a los laterales).
10. Rotación de tronco con facilitación de PCC (alcance de un objeto a los laterales).
11. Supinación con rotación de tronco bilateral desde sedestación.

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
12. Facilitación a la sedestación.
13. Facilitación de sedestación a supinación.
14. Bombeos adelante y atrás con bastón.
15. Abducción horizontal de hombro con bastón.
16. Techo a pecho con bastón.
17. Circunducción de cadera con pelota bobath.
18. Abducción de cadera.
19. Facilitación de flexión de cadera con empuje de pie (choque de talón).
20. Flexo-extensión de tronco con desplazamiento de miembros superiores sobre mesa con pelota.
21. Facilitación a la flexo-aducción de miembro superior (choque con los extremos de la mesa).
22. Facilitación a la flexo-aducción de miembro superior sobre mesa(choque de un objeto).
23. Circunducción de miembro superior (limpiar mesa) unilateral alternando.
24. Movilización en circunducción de hombro (limpiar mesa) bilateral junto.

5.1.3 Fase 1. Semana 3

Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
Facilitación a sedestación
1. Facilitación de cadera con empuje de pie (choque de talón).
2. Flexo-extensión de rodilla unilateral, bilateral alternada.
3. Presión de rollo pasando de talón a punta.
4. Elevación de cadera
5. Flexión de cadera.
6. Lateralización de tronco para estímulo de defensas laterales (choque de manos en colchoneta).
7. Flexo-extensión de tronco con deslizamiento de pelota Bobath sobre mesa.
8. Rotación de tronco con facilitación en PCC deslizando pelota Bobath sobre mesa.
9. Sedestación debajo de barras paralelas. Realizar flexo-extensión de codo con banda elástica de resistencia.
10. Sedestación abducción de brazos tirando de una banda de resistencia desde barra sueca.

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
11. Facilitación de flexión de cadera con empuje de pie (choque de talón).
12. Flexión plantar y dorsiflexión de pie.
13. Flexo-abducción de cadera.
14. Desplazamientos laterales de cadera.
15. Ante-retroversión de cadera con pies sobre bosu.
16. Movilización lateral de tronco en dirección a la C con facilitación en PCC.
17. Apoyo de manos en colchoneta para defensas posteriores, cambios de peso en manos.
18. Prono-supinación frente a la mesa con conos de cartón.
19. Flexo-extensión de codo (limpiar mesa) unilateral y bilateral junto.
20. Movilización en circunducción de hombro (limpiar mesa) bilateral junto.

5.1.4 Fase 1. Semana 4

Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
1. Facilitación a sedestación.
2. Facilitación de flexión de cadera con empuje de pie (choque de talón).
3. Ante-retroversión de pelvis sobre rollo.
4. Circunducción en rollo.
5. Elevación bilateral de cadera con apoyo de pies sobre rollo.
6. Movilización lateral de tronco en dirección a la C con facilitación en PCC sobre rollo.
7. Rotación de tronco sobre rollo.
8. Alcance en patrón cruzado sobre rollo (extensión de tronco).
9. Alcance en patrón cruzado sobre rollo (flexión de tronco).
10. Rotación externa e interna de hombro sobre rollo.
11. Patrón cruzado sobre rollo (desenvaine de espada).

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
12. Flexión hombro 180° sobre rollo y con bastón.
13. Prono-supinación de codo sobre rollo.
14. Sedestación en rollo tirar banda elástica bilateral junto.
15. Sedestación en rollo tirar de banda elástica bilateral alternado.
16. Sedestación en rollo, frente a barras suecas, realizar movimientos de flexión y extensión de codos (remo).
17. Flexo-extensión de rodilla bilateral sobre rollo.
18. Rotación de cadera interna y externa sobre rollo.
19. Ejercicio de punta talón sobre rollo.
20. Desplazamientos laterales de tronco con alcance de objeto sobre silla.
21. Alcance de objeto en flexión de 180° (encestando canasta) sobre silla.

5.1.5 Fase 2. Semana 1

Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
1. Facilitación de sedestación a bipedestación desde PCC.
2. De sedestación a bipedestación con apoyo en PCC y con estabilizadores en pies. Puede tener apoyo frontal con mesa
3. Facilitación a bipedestación.
4. Esquí
5. Alcances a las diagonales (arriba).
6. Alcances en diagonal (abajo).
7. Movimientos de anteversión y retroversión.
8. Movimientos de circunducción de cadera.
9. Elevación de cadera bilateral.
10. Con estabilizador realizar pasos laterales.
11. Con estabilizador realizar pasos hacia medial.
12. Con estabilizador realizar pasos adelante.

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
13. Bipedestación con facilitación de miembros superiores (R.E, R.I. R.I., R.E.).
14. Trasferencia de peso con brazos a 90° en abducción (balanceo).
15. Rotaciones laterales de tronco.
16. Flexión de cadera.
17. Abducción de cadera.
18. Trasferencias de peso (adelante y atrás).
19. Flexión de cadera, rotación externa y flexión de rodilla. (sartorio).
20. Alcances frontal en flexión de 90° (lateral).
21. Facilitación flexo-aducción (Choque con los extremos de la mesa).
22. Movilización en circunducción de hombro (limpiar mesa) unilateral y bilateral junto.
23. Movilización de flexo extensión de hombro. (limpiar mesa arriba y abajo) unilateral y junto.

5.1.6 Fase 2. Semana 2

Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
1. Facilitación a la sedestación.
2. Facilitación de flexión de cadera con empuje del pie; choque de talón.
3. Facilitación a la bipedestación R.E. R.I. R.I. R.E.
4. En bipedestación realizar alcances en patrón cruzado (extensión tronco).
5. En bipedestación realizar alcances en patrón cruzado (flexión de tronco).
6. Movimientos de flexo-extensión de codo. (limpiar mesa).
7. Movimiento de flexión de cadera con estabilizador (subiendo y bajando).
8. Flexión y extensión de rodilla arriba de un estabilizador.
9. Abrir y cerrar dedos.
10. Movimientos en rotación de tronco.

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
11. Facilitación a la sedestación.
12. Facilitación de flexión de cadera con empuje del pie; choque de talón.
13. Facilitación a la bipedestación desde punto clave central sobre estabilizadores.
14. Esquí
15. Bipedestación elevación de cadera bilateral
16. Movimientos de extensión arriba de un estabilizador con resistencia de banda.
17. Movimientos a la aducción arriba de estabilizador con resistencia de banda. (adelante y atrás).
18. Abrir y cerrar puño.
19. Facilitación de alcances hacia diagonales superiores con aros de plástico insertándolos en tubo PVC.
20. Facilitación de alcances hacia laterales con aros de plástico insertándolos en tubo PVC.
21. Facilitación de alcances hacia diagonales inferiores con aros de plástico insertándolos en tubo PVC.
22. Movimientos de circunducción de codo (limpiar mesa).

5.1.7 Fase 2. Semana 3

Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
1. Rodillas en semi flexión con pase de pelota por arriba de la cabeza.
2. Alcance frontal en flexión de 90°
3. Estabilizador realizar movimientos de flexo-extensión. (balanceo).
4. Estabilizador realizar movimiento de abducción-aducción (balanceo).
5. Rotaciones laterales de tronco.
6. Prono-supinación de manos.
7. Movilización de glúteo medio.
8. Facilitación de alcances hacia laterales con aros de plástico insertándolos en tubo PVC.

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
9. Bipedestación frente a barras suecas, realizar movimientos de flexión y extensión de codos. (remo)
10. Bipedestación tirar banda elástica bilateral junto.
11. Bipedestación tirar de banda elástica bilateral alternado.
12. Abducción de miembros inferiores, sobre estabilizadores.
13. Flexo-extensión de rodilla bilateral sobre rollo.
14. Rotación interna y externa de cadera sobre rollo.
15. Ejercicio de punta talón sobre rollo.
16. Desplazamientos laterales de tronco.
17. Supinación con rotación de tronco bilateral (desde sedestación).
18. Alcances en flexión de 180° (encestando canasta).

5.1.8 Fase 2. Semana 4

Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
En bipedestación con instrumento musical
1. Flexión de hombro con choque de clave a final de pista.
2. Abducción con choque de pandero al final de pista.
3. Rotación lateral de tronco, percusión de tambor.
4. Bipedestación choque en tambor patrón cruzado (extensión tronco) con apoyo de mesa.
5. Bipedestación choque en tambor patrón cruzado (flexión de tronco) con apoyo en mesa.
6. Puntitas en bipedestación arriba de estabilizador.
7. Sentadillas
8. Flexo-extensión de codo con maracas. (abajo y arriba)
9. Desplazamientos laterales con golpe de pandero.
10. Flexión de tronco con choque en rodillas.

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
En bipedestación con instrumento musical
11. Bombeo adelante y atrás con palo de lluvia.
12. Flexo-extensión de codo con maracas.
13. Rotación interna y externa de codo con palo de lluvia.
14. Alcance frontal en flexión de 90.
15. Flexión de cadera con choque de pandero.
16. Extensión de cadera con choque de tambor.
17. Sentadilla con abducción y golpe de cajón peruano.
18. Flexo-extensión de codo con palo de lluvia por detrás de la espalda.
19. Elevación de cadera (glúteo medio).
20. Apoyo en un estabilizador con recarga de peso contrario flexión de cadera.

5.1.9 Fase 3. Semana 1

Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
1. Prono-supinación de muñeca con choque de claves.
2. Con claves realizar aducción horizontal de hombro con percusión en claves sostenidas por fisioterapeuta.
3. Sostener claves y realizar patrón cruzado en flexión de hombro de 180 percutir con claves sostenida por fisioterapeuta
4. Sostener claves y realizar patrón cruzado inferior con percusión de claves sostenidas por fisioterapeuta.
5. Rotación lateral de tronco realizando percusión de conga con manos.
6. Simulación de paso con pedal para cajón peruano.
7. Abducción de cadera con choque de pie en cajón peruano en lado izquierdo y choque de pie con pandero del lado derecho bilateral alternado.
8. Choque de claves en patrón cruzado con flexión de tronco y extensión de tronco.
9. Choque de rodilla sobre tambor remo realizando flexión de cadera.
10. Basculación pélvica lateral.

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno.
11. Rotación interna de hombros con palo de lluvia.
12. Aducción horizontal de hombro para realizar percusión con pandero y mano contralateral.
13. Desviación radio-cubital con campanas chinas bilateral alternado.
14. Paso frontal con golpe de baqueta sobre tambor remo a la altura de cabeza alternando pie.
15. Rotación interna de cadera con choque de tambor peruano y pandero.
16. Extensión de cadera con choque en cajón peruano bilateral alternado.
17. Elevación de cadera con choque de pandero sostenido por la fisioterapeuta.
18. Presión sobre estabilizador pasando de talón a punta con choque de pandero.
19. Flexo-extensión de muñeca en cajón bongó.

5.1.10 Fase 3. Semana 2

Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
1. Patrón cruzado en flexión de hombro 180 con bongo (tres toques).
2. Patrón cruzado inferior con baquetas percutiendo el bongó.
3. Patrones cruzados con maracas (combinación de cuatro patrones de movimiento).
4. Flexión de cadera sobre estabilizador con choque de pandero sostenido por fisioterapeuta y percusión de cajón bongó con brazo contralateral.
5. Abducción de cadera con pandero para pie.
6. Rotación de tronco con choque de clave a tres tiempos. Con percusión de bongó del lado más afectado y con baqueta percusión de tambor remo con lado menos afectado.
7. Flexión de hombro alternado con choque de baqueta en conga.
8. Flexo-abducción de cadera con percusión de pandero.
9. Extenso-aducción de cadera con percusión en pandero.
10. Sentadilla en cajón peruano. Parte 1. En sedestación, percusión con pie sobre cajón peruano alternado. Parte 2. En bipedestación, sostener un pandero en cada mano y partiendo de una flexión de 90 de hombro hacia una abeducción de 90 percutir ambos panderos con secuencia predeterminada

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
11. Transferencia de peso hacia lateral con maracas.
12. Alcance frontal de 90 con cajón bongó.
13. Extensión de hombro con maracas.
14. Medio giro bilateral con percusión a conga con baqueta.
15. Fases de marcha independientes: transferencia de peso.
16. Fases de marcha independientes: flexión de cadera.
17. Paso al frente con flexión de cadera (apoyo completo del pie).
18. Flexión de cadera con choque de talón y braceo con maracas.
19. Paso al frente con flexión de cadera (apoyo de punta de pie).
20. Ejercicios de desenvaine con rotación externa e interna en diagonal con maracas y pisar pedal con pie contralateral.

5.1.11 Fase 3. Semana 3

Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
1. Fases de marcha independientes: transferencia de peso.
2. Fases de marcha independientes: flexión de cadera.
3. Fases independientes de marcha: flexión de cadera con choque de talón con pandero de pie y braceo con maracas.
4. Fases independiente de marcha: paso al frente con flexión de cadera (apoyo completo del pie).
5. Fases independientes de marcha: paso al frente con flexión de cadera (apoyo de punta de pie) con pedal para cajón peruano.
6. Marcar una cruz con los pies, realizando un desplazamiento hacia las cuatro direcciones (derecha, izquierda, adelante, atrás) haciendo una percusión en conga al tiempo del paso.
7. Subir escalón y realizar percusión en Yembé bilateral alternado.
8. Prono-supinación de mano con prensión de palo de lluvia con ambas manos.
9. Flexión frontal de hombro a 90 alternado simulando braceo con maracas.

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
10. Fases de marcha independientes: transferencia de peso.
11. Fases de marcha independientes: flexión de cadera.
12. Flexión de cadera con choque de talón y braceo con maracas.
13. Paso al frente con flexión de cadera (apoyo completo del pie).
14. Paso al frente con flexión de cadera (apoyo de punta de pie).
15. Flexión frontal de hombro a 90 alternado simulando braceo.
16. Facilitación para integrar las fases independientes de la marcha.
17. Facilitación de la marcha hacia laterales.
18. Sujetar tambor remo para hacer sonido de mar en todos los rangos de movimiento de muñeca con facilitación de fisioterapeuta.
19. Rotación externa acompañada de extensión de hombro con percusión de shaker Flexión de codo a 90 con un shaker en cada mano, realizar rotación externa de hombro en secuencia determinada Tomar un 2 shaker con cada mano y percutir realizando rotación externa de hombro


5.1.12 Fase 3. Semana 4


Días lunes, miércoles y viernes realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
1. Facilitación para integrar las fases independientes de la marcha.
2. Facilitación de la marcha hacia laterales.
3. Sentadilla con cajón peruano a un lado, tocar instrumento y a la bipedestación abducción de miembro inferior percutir pandero alternado.
4. Ejercicios de desenvaine con rotación externa e interna en diagonal con maracas.
5. Rotación externa e interna con abducción de hombros a 90 con maracas.
6. Parte 1. Sujetar pandero con extremidad menos afectada. Realizar percusiones constantes hacia la flexión de hombro hasta completar 180° siguiendo pista determinada. Parte 2. Al inicio y al completar el rango de movimiento del hombro percutir con pie en cajón peruano de acuerdo a ritmo establecido.
7. Patrón cruzado con maracas en secuencia determinada
8. Práctica de composición musical

Días martes y jueves realizar todos los ejercicios que se presentan a continuación, hacer 5 repeticiones y 3 series de cada uno
9. Facilitación para integrar las fases independientes de la marcha.
10. Facilitación de la marcha hacia laterales.
11. Rodamiento de pelota bobath con manos sobre pared al ritmo de la música.
12. Sentadilla en pelota bobath al ritmo de la música.
13. Choque de claves en diferentes rangos de movimiento de hombro con extensión o flexión de codo siguiendo secuencia determinada.
14. Parte 1. Sujetar pandero con extremidad menos afectada. Realizar percusiones constantes hacia la flexión de hombro hasta completar 180° siguiendo pista determinada. Parte 2. Al inicio y al completar el rango de movimiento del hombro percutir con pie en cajón peruano de acuerdo a ritmo establecido.
15. Rotación externa acompañada de extensión de hombro con percusión de bongó con la mano más afectada y prensión de shake con mano menos afectada.
16. Sentadilla en cajón peruano. Parte 1. En sedestación, percusión en cajón peruano con las manos. Parte 2. En bipedestación realizar percusión de conga en patrón cruzado bilateral. Hacer 4 golpes en cajón peruano alternando manos, una percusión en fase 2 y 4
17. Flexo-extensión alternada de codo a 90° en dirección posterior con baquetas percutiendo tambor remo mientras se marca el paso con pandero de pie.
18. Práctica de composición musical.

5.2 Estímulos auditivos de la terapia

Fase 1	
Semana	Estímulos auditivos
1	
2	
3	
4	

Fase 2	
Semana	Estímulos auditivos
1	
2	
3	

4	
---	--

Fase 3	
Semana	Estímulos auditivos
1	
2	
3	
4	

Dirección General de Bibliotecas UAQ

5.3 Propuesta de guía de práctica clínica

[Guía de práctica clínica](#)

Dirección General de Bibliotecas UAQ

6. DISCUSIÓN

*“Si he logrado ver más lejos, ha sido porque he subido a hombros de gigantes”
Isaac Newton*

El origen de la Fisioterapia es muy antiguo. El uso de agentes físicos como el agua o los vendajes datan de antes del año 1215 a.d.n.e y se asocian a rituales mágicos y religiosos. En 1958, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la Fisioterapia como “el arte y la ciencia del tratamiento por medio de agentes físicos...” (82). La Fisioterapia se considera una rama de la Medicina, cuyo origen es mucho más antiguo. La Medicina es la ciencia que estudia la vida, la salud, la enfermedad y la muerte de los seres humanos (83). La práctica de la Medicina es ancestral, sin embargo, no fue hasta la década pasada que el concepto de Medicina Basada en Evidencia (MBE), apareció. La MBE es un proceso de aprendizaje, autodirigido y basado en problemas. En este proceso, el cuidado de los propios pacientes crea la necesidad de información clínicamente importante. La MBE representa la integración de la experiencia clínica, considera la individualidad de los pacientes y la mejor evidencia disponible en la toma de decisiones para la atención médica (84).

Debido a la antigüedad de la Medicina y su evolución impulsada por múltiples errores y aciertos, el surgimiento de una relación aún más estrecha de la Medicina con la Fisioterapia es muy importante. Uno de los aspectos más valiosos de la Fisioterapia se encuentra en su cualidad de arte; su conjunto de conocimientos encaminados hacia el bienestar de un paciente en particular, sus métodos variados y su atención personalizada. Esta cualidad es deseable en todas las ciencias de la salud, debido a que su sujeto de estudio es un individuo. No obstante, la necesidad de evolución en la práctica de la Fisioterapia es inminente, su enorme desarrollo ha ocasionado el surgimiento de ciertos problemas:

- A) Gestión del conocimiento: El gran número de investigaciones clínicas publicadas directamente aplicables a la práctica clínica se está expandiendo rápidamente, lo que hace cada vez más difícil que el profesional de la salud se mantenga actualizado con la evidencia existente (fig. 6) (85).
- B) Variabilidad de metodologías: En Fisioterapia, como se mencionó anteriormente, coexiste una gran variedad de tratamientos cuyas metodologías difieren entre si y entre el mismo tratamiento. Esta condición es problemática porque imposibilita la definición de una terapia en específico, la comprobación de su eficacia, de beneficios y contraindicaciones, además, su replicación en otros ensayos clínicos es poco factible.

- C) Reporte de resultados: En el área de Fisioterapia abundan las escalas semicuantitativas. La mayoría de los ensayos clínicos incluyen estas escalas que no siempre son específicas del paciente post EVC con hemiplejía. Otros métodos de reporte de resultados son electromiografías, neuroimagen, sensores eléctricos etc. Los múltiples tipos de resultados de los ensayos clínicos hacen muy difícil su clasificación y el establecimiento de la confiabilidad y sensibilidad de los mismos.
- D) Integración de nuevas tecnologías: Plantear la adquisición de tecnología como robots o exoesqueletos para el área de neurorehabilitación no es sencillo. En primer lugar, implica una enorme inversión para el sistema de salud mexicano y en segundo lugar, la justificación de la compra carece de fundamentos sólidos respecto al beneficio real del paciente con hemiplejía.
- E) Equipo multidisciplinario: En las revisiones de las guías de práctica clínica (GPC) internacionales (que se muestran en el apartado 5.3), se hace énfasis en la necesidad de un equipo multidisciplinario que atienda las diferentes necesidades de un paciente con hemiplejía, desde su tratamiento médico en la fase aguda, hasta su atención durante la fase crónica que incluye una valoración 12 meses después de la EVC. En la guía canadiense se sugiere la presencia de un equipo conformado por: terapeutas recreativos (que contemplan expertos en musicoterapia), psicólogos, enfermeras, médicos, fisioterapeutas con especialidad en neurorehabilitación, terapeutas ocupacionales, terapeutas de lenguaje y educativos (86). En México, la mitad de los especialistas que se sugiere por las GPC no existen.
- F) Los estímulos auditivos rítmicos: En todas las GPC revisadas para la redacción de este documento, se menciona el uso de estímulos auditivos para mejorar la respuesta motora del paciente (74,76,86). Mientras que en otros países, el uso complementario de la música en las terapias es recomendado y benéfico. En México, no se ha realizado ningún ensayo clínico que la incluya y su estudio se ha postergado.

La elaboración de este trabajo fue compleja porque pretende la unión de dos disciplinas poco desarrolladas en México: la Fisioterapia Basada en Evidencia (FBE) y la estimulación auditiva como terapias para la neurorehabilitación de un paciente con hemiplejía. Ambas disciplinas son polémicas. En un principio, el planteamiento de la FBE y la redacción de una GPC, fue recibida como una propuesta inadecuada para la práctica clásica de la Fisioterapia en nuestro país. Sin embargo, la GPC no tiene la intención de fungir como una ley absoluta o como una práctica preelaborada distinta para cualquier paciente. La FBE requiere de un enfoque integrador de evidencia, experiencia clínica individual y de la elección adecuada de pacientes para la terapia en cuestión. La evidencia clínica externa, recopilada en la GPC propuesta en este trabajo, puede informar, pero nunca puede reemplazar la experiencia clínica individual, y la decisión del actuar del personal de salud. La idea principal es preservar en mayor medida la cualidad de arte de la Fisioterapia pero, al mismo tiempo, mejorar la calidad de atención y de la investigación médica en torno a la neurorehabilitación. Estas mejoras permitirán la pronta evolución de la Fisioterapia respondiendo con rapidez a las necesidades a las que se enfrenta el sistema de salud en México.

Por otro lado, la estimulación auditiva rítmica constituye un tema amplio y apasionante en sí mismo. En el pasado, se había considerado el uso de la música como coadyuvante en enfermedades que incluían a la depresión y a las crisis de ansiedad, por sus efectos reportados en el sistema límbico (40). No obstante, en los últimos 20 años se estudió de cerca la posibilidad de la existencia del sistema auditivo-motor. Los estudios de neuroimagen inspirados en los estímulos auditivos, han generado nuevo conocimiento de la neuroanatomía y de los tractos neuronales, originando hipótesis innovadoras acerca de su fisiología. La presencia de estímulos auditivos desde nuestro nacimiento y su relación con el lenguaje oral, presenta la posibilidad de ser un elemento con propiedades imperativas que, también, favorece la presencia de movimientos naturalmente rítmicos como la marcha o la respiración. Aún no se conoce con certeza la neurofisiología de la estimulación auditiva rítmica, pero los resultados que involucran su uso en conjunto con terapias para parálisis motoras son prometedores.

La estimulación auditiva, a diferencia del uso de robots o de la realidad virtual, es más accesible, más familiar para los pacientes y los fisioterapeutas, favorece la atención y la relación fisioterapeuta-paciente ya que ambos practican, al mismo tiempo, el acoplamiento auditivo-motor. Los efectos de la terapia con música en el estado anímico del paciente, fomentan el apego al tratamiento y, con ello, posibilitan la disminución del tiempo de recuperación motora (87). Al presentar pistas establecidas para acompañar la terapia, se genera la oportunidad de estandarización de una terapia de neurorehabilitación del paciente con hemiplejía con estimulación auditiva, reduciendo variables como la diferencia de tonos, de ritmos, voz en las pistas, letras elaboradas, etc.

El cuidado de las secuelas motoras de la EVC de acuerdo con las pautas de rehabilitación basadas en evidencia, es eficaz. Sin embargo, en la mayoría de los países, las GPC basadas en evidencia no están disponibles, ni su desarrollo generalizado es un escenario realista. Y, la utilidad de las directrices desarrolladas en los países de altos ingresos es limitada para los países de bajos y medianos ingresos, como México (85). Si bien es cierto que la atención precoz del paciente con hemiplejía por un equipo multidisciplinario, es un reto para el sistema de salud en México, también es cierto que es el método con mayor resultados positivos.

Este trabajo podría contribuir a la atención de un problema creciente en nuestro país y ofrecer una solución fundamentada en evidencia científica. La GPC propuesta, no se presenta con la evaluación de los expertos correspondientes, ni tampoco con ensayos clínicos que comprueben su validez y la conviertan en una guía de procedimientos o en un manual de procedimientos. La totalidad del documento representa el inicio de esos procesos, la identificación del problema, la selección de las revisiones sistemáticas actualizadas más informativas y válidas para la evaluación crítica y la extracción de datos con un enfoque centrado en los resultados y, estructurado en varios pasos, desde la evidencia hasta las recomendaciones prácticas. El riguroso método científico no permite un avance veloz, en vez de ello, formaliza el conocimiento y alienta para continuar una tarea interminable.

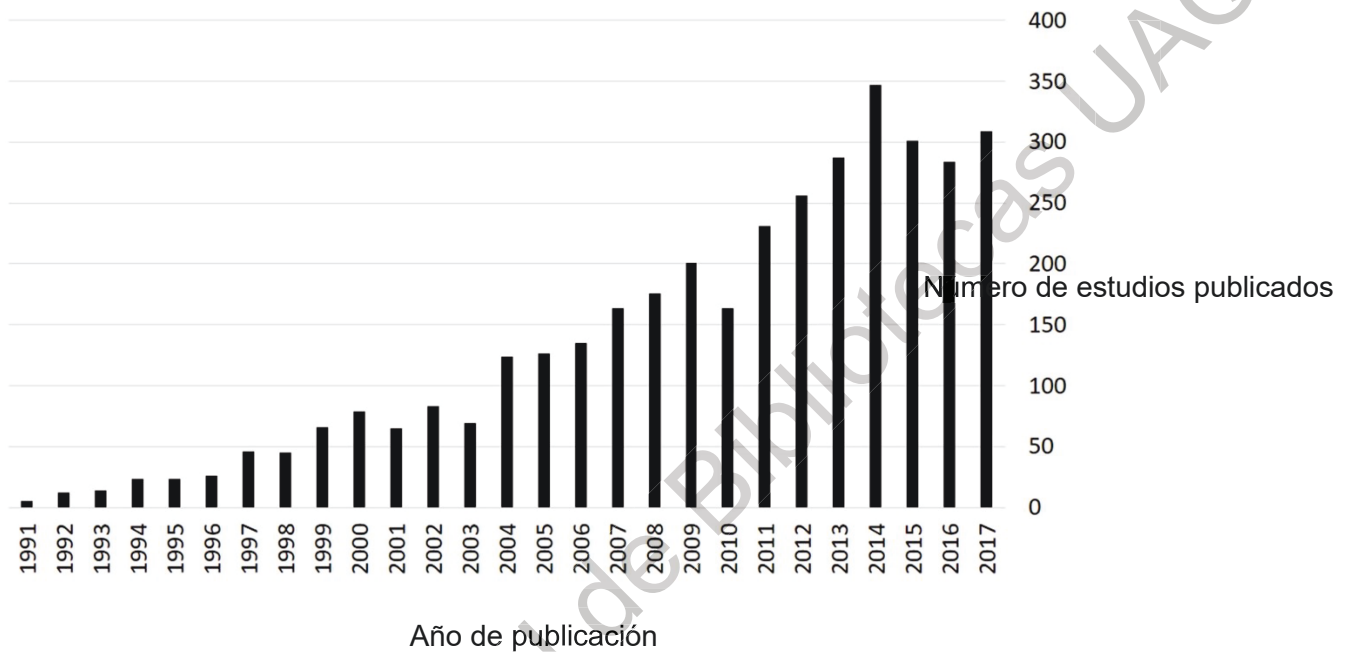


Figura 6. Ensayos clínicos de neurorehabilitación después de un EVC. Número de estudios publicados en el periodo comprendido entre 1991 y 2017. En la gráfica se observa un aumento significativo de publicaciones referentes al tratamiento de las secuelas de la EVC.

Modificado de: PubMed consultado el 15/09/19, disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Micheli A, Iturralde P, Aranda A. Orígenes del conocimiento de la estructura y función del sistema cardiovascular. Arch Cardiol Mex [Internet]. 2013;83(3):225–31. Available from: <http://10.0.3.248/j.acmx.2013.03.001%5Cnhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=102284950&lang=es&site=ehost-live>
2. Paciaroni M, Bogousslavsky J. Chapter 1 The history of stroke and cerebrovascular disease. Handb Clin Neurol. 2008;92:3–28.
3. Pearce JM. Johann Jakob Wepfer (1620-95) and cerebral haemorrhage. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1997;62(4):387.
4. Smith WS, Johnston CS, Hemphill C. Enfermedades cerebrovasculares. In: Kasper DL, Hauser SL, Jameson LJ, Fauci AS, Longo DL, Loscalzo J, editors. Harrison Principios de Medicina Interna Vol 2. 19th ed. Estados Unidos: McGraw-Hill; 2015. p. 2132–42.
5. Cramer SC, Nudo RJ. Brain repair after stroke. Brain Repair After Stroke. 2010;1–296.
6. Stroke Center. Stroke Statistics [Internet]. 2019 [cited 2019 Jun 20]. p. 1. Available from: <http://www.strokecenter.org/patients/about-stroke/stroke-statistics/>
7. INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) [Internet]. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas; Estadísticas Vitales. Principales causas de mortalidad por residencia habitual, grupos de edad y sexo del fallecido; 2015. 2015 [cited 2019 Feb 3]. p. 1. Available from: www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/vitales/mortalidad/tabulados/.
8. Amosa Delgado M, González Querante HL. Enfermedades vasculares cerebrales. In: Manual CTO de Medicina y cirugía Neurología y Neurocirugía. 1th ed. Madrid: Grupo CTO; 2014. p. 31–43.
9. Díez Tejedor E. Guía oficial para el diagnóstico y tratamiento del ictus. Vol. 3, Guías oficiales de la Sociedad Española de Neurología. 2004. 260 p.
10. Amarenco P, Bogousslavsky J, Caplan LR, Donnan GA, Hennerici MG. Classification of stroke subtypes. Cerebrovasc Dis. 2009;27(5):493–501.
11. Cantú-Brito C, Ruiz-Sandoval JL, Chiquete E, Arauz A, León-Jiménez C, Murillo-Bonilla LM, et al. Factores de riesgo, causas y pronóstico de los tipos de enfermedad vascular cerebral en México: Estudio RENAMEVASC. Rev Mex Neurocienc. 2011;12(5):224–34.
12. Pérez P. J, Merino M. Definición de hemiplejía [Internet]. definición.de. 2011. p. 1. Available from: <https://definicion.de/hemiplejia/>

13. Juárez F, Cárdenas C, Martínez C. Calidad de vida en las fases de la hemiplejía. *Rev Mex Psicol.* 2006;23(2):267–76.
14. INEGI. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2014 [Internet]. ENADID. 2014 [cited 2019 Sep 2]. p. 1. Available from: <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2014/>
15. Yang Q, Tong X, Schieb L, Vaughan A, Gillespie C, Wiltz JL, et al. Vital signs: Recent trends in stroke death rates - United States, 2000-2015. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2017;66(35):933–9.
16. OMS SN de R. Medición de la Salud y la Discapacidad [Internet]. 2015. 1–153 p. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/170500>
17. Hernandez M, Gutiérrez I, Gonzalez M, Mancera H. Rehabilitación del paciente con enfermedad vascular cerebral (EVC). *Rev Mex Med Fis Rehab.* 2014;26(3–4):94–108.
18. Yadav V, Gera C, Yadav R. Evolution in Hemiplegic Management : A Review. 2018;8(May):360–9.
19. Murie-Fernández M, Irimia P, Martínez-Vila E, John Meyer M, Teasell R. Neurorehabilitación tras el ictus. *Neurologia.* 2010;25(3):189–96.
20. Jang SH, Cho S, Lee J, Park J. Jang SH, Kim YH, Cho SH, Lee JH, Park JW, Kwon YH. Cortical reorganization induced by task -oriented training in chronic hemiplegic stroke patients. *Neuroreport* 2003 - Google Search. 2003;14(1):7–11. Available from: <https://www.google.co.th/search?q=Jang+SH%2C+Kim+YH%2C+Cho+SH%2C+Lee+JH%2C+Park+JW%2C+Kwon+YH.+Cortical+reorganization+induced+by+task+-oriented+training+in+chronic+hemiplegic+stroke+patients.+Neuroreport+2003&oq=Jang+SH%2C+Kim+YH%2C+Cho+SH%2C+Lee+JH%2C+P>
21. Guzmán-González JM. Rehabilitation, present and future in Mexico. *Cir y Cir (English Ed.* 2016;84(2):93–5.
22. Alberts MJ, Latchaw RE, Jagoda A, Wechsler LR, Crocco T, George MG, et al. Revised and updated recommendations for the establishment of primary stroke centers: A summary statement from the brain attack coalition. *Stroke.* 2011;42(9):2651–65.
23. Carey LM, Matyas TA, Oke LE. Sensory loss in stroke patients: effective training of tactile and proprioceptive discrimination. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 1993 Jun [cited 2019 Sep 3];74(6):602–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8503750>
24. Meyer S, Verheyden G, Brinkmann N, Dejaeger E, De Weerd W, Feys H, et al. Functional and Motor Outcome 5 Years after Stroke Is Equivalent to Outcome at 2 Months: Follow-Up of the Collaborative Evaluation of Rehabilitation in Stroke Across Europe. *Stroke.* 2015;46(6):1613–9.
25. Hatem SM, Saussez G, della Faille M, Prist V, Zhang X, Dispa D, et al. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery. *Front Hum Neurosci.* 2016;10(September):1–22.
26. Maulden SA, Gassaway J, Horn SD, Smout RJ, DeJong G. Timing of initiation of rehabilitation after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2005 Dec [cited 2019 Sep 3];86(12 Suppl 2):S34–40. Available from:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16373138>
27. Chung BPH. Effect of different combinations of physiotherapy treatment approaches on functional outcomes in stroke patients: Aretrospective analysis. *Hong Kong Physiother J* [Internet]. 2014;32(1):21–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hkpj.2013.11.001>
 28. Flórez García M. Intervenciones para mejorar la función motora en el paciente con ictus. *Rehabil* [Internet]. 2000;34(6):423–37. Available from: <http://files.gandi.ws/gandi50111/file/intervenciones-para-mejorar-la-funcion-motora-en-el-paciente-con-ictus.pdf>
 29. Bobath B. *Adult Hemiplegia: Evaluation and Treatment*. 3rd ed. London: Butterworth-Heinemann; 1990. 208 p.
 30. Knott M. *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*. 2ed ed. New York: Hoeber Medical Division, Harper & Row; 1968. 225 p.
 31. Pignolo L. Robotics in neuro-rehabilitation. *J Rehabil Med* [Internet]. 2009 Nov [cited 2019 Sep 3];41(12):955–60. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19841823>
 32. Fasoli SE, Krebs HI, Hogan N. Robotic technology and stroke rehabilitation: Translating research into practice. Vol. 11, *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2004. p. 11–9.
 33. Thaut MH, McIntosh GC, Hoemberg V. Neurobiological foundations of neurologic music therapy: Rhythmic entrainment and the motor system. *Front Psychol*. 2015;6(FEB):1–6.
 34. Zatorre RJ, Chen JL, Penhune VB. When the brain plays music: Auditory-motor interactions in music perception and production. *Nat Rev Neurosci*. 2007;8(7):547–58.
 35. Wilson M, Cook PF. Rhythmic entrainment: Why humans want to, fireflies can't help it, pet birds try, and sea lions have to be bribed. *Psychon Bull Rev*. 2016;23(6):1647–59.
 36. Patel AD, Iversen JR, Bregman MR, Schulz I. Studying synchronization to a musical beat in nonhuman animals. *Ann N Y Acad Sci*. 2009;1169(August 2009):459–69.
 37. Molinari M, Leggio MG, Thaut MH. The cerebellum and neural networks for rhythmic sensorimotor synchronization in the human brain. *Cerebellum*. 2007;6(1):18–23.
 38. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, Hudspeth AJ. *Principles of Neural Science*. 5th ed. Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, Hudspeth AJ, Mack S, editors. New York: McGraw-Hill; 2013. 1709 p.
 39. Procyk E, Wilson CRE, Stoll FM, Faraut MCM, Petrides M, Amiez C. Midcingulate Motor Map and Feedback Detection: Converging Data from Humans and Monkeys. *Cereb Cortex*. 2016;26(2):467–76.
 40. Todd NPM, Lee CS. The sensory-motor theory of rhythm and beat induction 20 years on: a new synthesis and future perspectives. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2015;9(August):1–25. Available from: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fnhum.2015.00444/abstract>
 41. Lima CF, Krishnan S, Scott SK. Roles of Supplementary Motor Areas in Auditory Processing and Auditory Imagery. *Trends Neurosci* [Internet]. 2016;39(8):527–42. Available from:

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.tins.2016.06.003>
42. Brefczynski-Lewis JA, Lewis JW. Auditory object perception: A neurobiological model and prospective review. *Neuropsychologia* [Internet]. 2017;105:223–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.04.034>
 43. Hall JE. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 13th ed. Jackson, Mississippi: Elsevier; 2015. 1168 p.
 44. Bauer AKR, Jaeger M, Thorne JD, Bendixen A, Debener S. The auditory dynamic attending theory revisited: A closer look at the pitch comparison task. *Brain Res* [Internet]. 2015;1626:198–210. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.brainres.2015.04.032>
 45. Large EW, Herrera JA, Velasco MJ. Neural Networks for Beat Perception in Musical Rhythm. *Front Syst Neurosci*. 2015;9(November):1–14.
 46. Anderson JR, Sternberg K. *Cognitive Psychology and Its Implications*. 6th ed. California: Wadsworth cengage learning; 2004. 608 p.
 47. Thornton ST, Marion JB. *Classical Dynamics of Particles and Systems*. 5th ed. New York: Cengage Learning; 2003. 660 p.
 48. Thaut MH. Entrainment and the motor system. *Music Ther Perspect* [Internet]. 2013;31(1):31–4. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rih&AN=2013-11900&site=ehost-live>
 49. Koziol LF, Budding DE. *Subcortical Structures and Cognition: Implication for Neuropsychological Assessment*. New York: Springer; 2009. 420 p.
 50. Schmahmann JD, Pandya DN. *Fiber Pathways of the Brain*. First. Oxford University Press; 2009. 654 p.
 51. Rosenboom D. Active imaginative listening-a neuromusical critique. *Front Neurosci*. 2014;8(8 JUL):1–8.
 52. Paci M. Physiotherapy based on the Bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia: a review of effectiveness studies. *J Rehabil Med* [Internet]. 2003;35(1):2–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12610841>
 53. Ausenda C, Carnovali M. Transfer of motor skill learning from the healthy hand to the paretic hand in stroke patients: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. 2011 Sep [cited 2019 Sep 4];47(3):417–25. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21555982>
 54. Sihvonen AJ, Särkämö T, Leo V, Tervaniemi M, Altenmüller E, Soinila S. Music-based interventions in neurological rehabilitation. *Lancet Neurol*. 2017;16(8):648–60.
 55. Langhorne P. Evidence behind stroke rehabilitation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* [Internet]. 2003 Dec 1 [cited 2019 Sep 4];74(90004):18iv – 21. Available from: http://jnnp.bmj.com/cgi/doi/10.1136/jnnp.74.suppl_4.iv18
 56. Bernhardt J, Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. *Stroke Care 2*. 2015;6736(MAY 2011).
 57. Brito E, Padrón DS, Luis G, Roca E, Alfredo A, Valdés G, et al. *Guías de práctica clínica. Ventajas y desventajas*. 2009;
 58. Torres Fonseca, Antonio; Moctezuma Paz LE. *Guía Práctica clínica: una estrategia para mejorar la calidad de la atención a la salud*. 2010;12(3):101–2.

59. Mercier L, Audet T, Hébert R, Rochette A, Dubois M-F. Management of patients with stroke: rehabilitation, prevention and management of complications, and discharge planning. *Stroke* [Internet]. 2010;(1):1–108. Available from: <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign118.pdf%5Cnpapers2://publication/uuid/23B269EC-C4F7-42AB-A8E6-EF3AD95BA8CF>
60. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Vol. 47, *Stroke*. 2016. 98–169 p.
61. Ortiz Corredor F, Nacional Colombia Facultad De Medicina Departamento De Medicina Fisica Y Rehabilitación Bogotá U DE. Evaluación de cambios en la función motora. 2015; Available from: <http://www.bdigital.unal.edu.co/46634/1/05599158.2015.pdf>
62. Rodríguez-Lázaro Á, Ortiz-Corredor F. Cambios en la recuperación de la función motora en pacientes con accidente cerebrovascular crónico. *Iatreia* [Internet]. 2016;29(2):123–32. Available from: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/iatreia/article/view/21881/20779378>
63. Sullivan KJ, Tilson JK, Cen SY, Rose DK, Hershberg J, Correa A, et al. Fugl-Meyer Assessment of Sensorimotor Function After Stroke. *Stroke*. 2010;42(2):427–32.
64. Valoración de Fugl-Meyer (FMA). 2017;3–5. Available from: www.neurophys.gu.se/sektioner/klinisk-neurovetenskap/forskning/rehab_med/fugl-meyer
65. Ferrer González BM, Perrián Zarco MJ, Echevarría Ruíz de Vargas C. Adaptación y validación al español de la escala Fugl-Meyer en el manejo de la rehabilitación de pacientes con ictus. 2016;189. Available from: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/40335>
66. Arias DDC, Fresnedo JQ-, Campo SM Del. Apego a criterios de la escala Fugl-Meyer para la evaluación neurológica en pacientes con enfermedad vascular cerebral. 2017;10(87):87–94.
67. Mao HF, Hsueh IP, Tang PF, Sheu CF, Hsieh CL. Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. *Stroke*. 2002;33(4):1022–7.
68. O'Dell MW, Au J, Schwabe E, Batistick H, Christos PJ. A Comparison of Two Balance Measures to Predict Discharge Performance From Inpatient Stroke Rehabilitation. *PM R*. 2013;5(5):392–9.
69. Cabanas-Valdés R, Girabent-Farrés M, Cánovas-Vergé D, Caballero-Gómez FM, Germán-Romero A, Bagur-Calafat C. Traducción y validación al español de la Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS) para la valoración del equilibrio y del control postural en pacientes postictus. *Rev Neurol*. 2015;60(4):151–8.
70. Huang YC, Wang W Te, Liou TH, Liao C De, Lin LF, Huang SW. Postural assessment scale for stroke patients scores as a predictor of stroke patient ambulation at discharge from the rehabilitation ward. *J Rehabil Med*. 2016;48(3):259–64.

71. Barrero Solís C, García Arriola S, Ojeda Manzano A. Índice de Barthel (IB): Un instrumento esencial para la evaluación funcional y la rehabilitación. *Plasticidad y Restauración Neurológica*. Índice de Barthel (IB): Un instrumento esencial para la evaluación funcional y I. *Plast Rest Neurol NUEVOS HORIZONTES* [Internet]. 2005;4(4):81–5. Available from: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/indice_de_barthel.pdf
72. Quiñones AS, Paz C, Delgado C, Jiménez GFJ. Espasticidad en adultos. *Rev Mex Neurocienc.* 2009;10(2):112–21.
73. Govantes Y, Bravo T. Estado funcional en pacientes con ictus isquémico. Hospital “Julio Díaz González.” *Rev Cuba Med Física y Rehabil* [Internet]. 2014;6(2):149–58. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2014/cfr142g.pdf>
74. Nyong J, Playford D. Stroke rehabilitation in adults. *NICE Guidel* [Internet]. 2013;(Stroke rehabilitation in adults):43. Available from: www.nice.org.uk/guidance/cg162
75. Healthcare improvement Scotland. Brain injury rehabilitation in adults. 2013.
76. AHA. Interactions Within Stroke Systems of Care.pdf. 2013.
77. Adeoye O, Nyström K V., Yavagal DR, Luciano J, Nogueira RG, Zorowitz RD, et al. Recommendations for the Establishment of Stroke Systems of Care: A 2019 Update. *Stroke.* 2019;50(7):e187–210.
78. Secretaría Nacional de Salud. Metodología para la integración de guías de práctica clínica en el sistema nacional de salud [Internet]. Secretaría Nacional de Salud. México; 2015 p. 69. Available from: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/METODOLOGIA_GPC.pdf
79. Ebaluzioa OT. The AGREE Collaboration. AGREE Instrument Spanish. 2001; St George’s Hospital Medical School, London, June.
80. Sanabria AJ, Rigau D, Rotaecche R, Selva A, Marzo-Castillejo M, Alonso-Coello P. Sistema GRADE: Metodología para la realización de recomendaciones para la práctica clínica. *Aten Primaria* [Internet]. 2015;47(1):48–55. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2013.12.013>
81. Neumann I, Pantoja T, Peñaloza B, Cifuentes L, Rada G. El sistema GRADE: Un cambio en la forma de evaluar la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendaciones. *Rev Med Chil.* 2014;142(5):630–5.
82. Reyes HA. Fisioterapia: pasado, presente y ¿futuro? *efisioterapia.* 2006. p. 1.
83. Leon Barua R, Berendson Seminario R. Medicina teórica. Definición de la medicina y su relación con la biología. *Rev Med Hered.* 1996;7(6):1–3.
84. Masic I, Miokovic M, Muhamedagic B. Evidence Based Medicine - New Approaches and Challenges. *Acta Inform Medica.* 2008;16(4):219.
85. Platz T. Evidence-Based Guidelines and Clinical Pathways in Stroke Rehabilitation—An International Perspective. *Front Neurol.* 2019;10(March):1–7.
86. Hebert D, Lindsay MP, McIntyre A, Kirton A, G. Rumney P, Bagg S, et al. Canadian stroke best practice recommendations- Stroke rehabilitation practice guidelines, update 2015. Ottawa; 2015.
87. Moraes MM, Rabelo PCR, Pinto VA, Pires W, Wannner SP, Szawka RE, et al.

Auditory stimulation by exposure to melodic music increases dopamine and serotonin activities in rat forebrain areas linked to reward and motor control. *Neurosci Lett* [Internet]. 2018;673:73–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.02.058>

Dirección General de Bibliotecas UAQ